

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1936

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Louis-Pierre VASSOR

Né le 9 Janvier 1908, à VENDOME (Loir-et-Cher)

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Ancien Interne de l'Hôpital de St-Germain-en-Laye

TRAITEMENT DES FRACTURES
DE LA
DIAPHYSE FÉMORALE CHEZ L'ADULTE
PAR UN NOUVEAU PROCÉDÉ
DE SYNTHÈSE EXTERNE
(TRAVAIL DU CENTRE CHIRURGICAL
DE SAINT-GERMAIN-EN-LAYE)

Président : M. Paul MATHIEU, professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE
2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

—
1936

ANNEE 1936

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(D. PLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

Louis-Pierre VASSOR

Né le 9 Janvier 1908, à VENDOME (Loir-et-Cher)

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Ancien Interne de l'Hôpital de St-Germain-en-Laye

TRAITEMENT DES FRACTURES

DE LA

DIAPHYSE FÉMORALE CHEZ L'ADULTE

PAR UN NOUVEAU PROCÉDÉ

DE SYNTHÈSE EXTERNE

(TRAVAIL DU CENTRE CHIRURGICAL

DE SAINT-GERMAIN-EN-LAYE)

Président : M. Paul MATHIEU, professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1936

I. — Professeurs

MM

Anatomie	ROUVIERE
Physiologie	Léon BINET
Physique médicale	STROHL
Chimie médicale	DESGREZ
Bactériologie	Robert DEBRÉ
Parasitologie et histoire naturelle médicale	FRUMPT
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN
Pathologie médicale	ABRAMI
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU
Anatomie pathologique	ROUSSY
Histologie	CHAMPY
Pharmacologie et matière médicale	TUFFENEAL
Thérapeutique	HARVIER
Hygiène et médecine préventive	TANON
Médecine légale	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL
Pathologie expérimentale et comparée	• LAVASTIN
Hydrologie thérapeutique et climatologie	FIESSINGER
	Maur. VILLARET
	LOEPER
	CARNOT
Clinique médicale	CLERC
	Marcel LABBE
Hygiène et clinique de la première enfance	IEREBoullet
Clinique des maladies des enfants	NOBECOURT
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE
	CUNEO
Clinique chirurgicale	GOSSET
	GRÉGOIRE
Clinique ophtalmologique	LENORMANT
Clinique urologique	TERRIEN
	MARION
Clinique d'accouchements	BRINDEAU
	COUVELAIRE
Clinique gynécologique	JEANNIN
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	MOCQUOT
Clinique thérapeutique médicale	OMBREDANNE
Clinique oto-rhino-laryngologique	RATHERY
Clinique thérapeutique chirurgicale	LEMAITRE
Clinique propédeutique	Pierre DUVAL
Clinique de la Tuberculose	SERGEANT
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	BEZANCON
Cardiologie clinique	MATHIEU
	LAUBRY
Professeurs sans chaire	HOVELACQUE
	MILON
	OLIVIER
	VERNE

II. — Agrégés en exercice

MM

AMELINE.....	Pathologie chirurgicale.
BARIETY	Pathologie médicale.
BENARD Henri	Pathologie médicale.
BERNARD Et... ..	Pathologie médicale.
BESANCON (J.)	Hydrologie.
BOULIN	Pathologie médicale.
BULLIARD	Histologie.
CATHALA	Pathologie médicale.
CHEVALLIER	Pathologie médicale.
COSTE	Pathologie médicale.
DOGNON	Physique.
FEY	Urologie.
FUNCK	
BRENTANO	Pathologie chirurgicale.
GALLIARD	Parasitologie.
GASTINEL	Bactériologie.

MM.

DE GAUDART	
D'ALLAINES	Pathologie chirurgicale.
DE GENNES... ..	Pathologie médicale.
GAYET	Physiologie.
GIROUD	Histologie.
HAGUENAU	Pathologie médicale
HALPHEN	Oto-rhino-laryngologie
HAZARD	Pharmacologie.
HUGUENIN	Anatomie pathologique
JOANNON	Hygiène.
LABBE Henri... ..	Chimie biologique
LACOMME	Obstétrique.
LANTUEJOUL... ..	Obstétrique
LAROCHE Guy	Pathologie médicale
LELONG	Pathologie médicale.



MM

LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 LEVY (M^{re} J) .. Pharmacologie.
 LEVY-VALENSI. Neurologie et Psychiatrie.
 MENEGAUX .. Pathologie chirurgicale.
 MOLLARET .. Pathologie médicale.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET. Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 OBERLING Anatomie pathologique.
 PETIT.....

DUTAILLIS. Pathologie chirurgicale

MM.

PIEDELIEVRE. Médecine légale
 PORTES Obstétrique.
 RENARD (L.). Ophthalmologie.
 RICHT Physiologie.
 SANNIE Chimie biologique.
 SENEQUE Pathologie chirurgicale
 TROISIER Pathologie expérimentale
 TURPIN Pathologie médicale.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale

II Agrégés rappelés à l'exercice pour le service des examens

MM

ALGLAVE Pathologie chirurgicale
 BUSQUET Pharmacologie
 CHAILLEY.....
 BERT Physiologie.

MM

LEROUX Anatomie pathologique
 NEVEU.....
 LEMAIRE Parasitologie
 PHILIBERT ... Bactériologie.

IV. Agrégés chargés de cours de clinique annexe à titre permanent

MM

ALAJOUANINE. }
 AUBERTIN }
 BRULE }
 CHABROL }
 CHIRAY }
 DONZELOT }
 DUVOIR }
 LIAN }
 VALLÉRY-RADOT }
 (Pasteur) }
 SEZARY }

Clinique médicale

MM

BASSET }
 BROCC }
 CADENAT }
 GATELLIER }
 HEITZ-BOYER }
 MOURE }
 QUENU }
 SCHWARTZ ... }
 VELTER }
 ECALLE }
 GUENIOT }
 LE LORIER ... }
 LEVY-SOLAL }
 METZGER }

Clinique chirurgicale

Clinique obstétricale

v Chargés de cours

MM.

CHAILLEY-BERT, agrégé. Education physique
 EDOUX-LEBARD Radiologie clinique
 PHILIBERT, agrégé..... Stomatologie.
 RUPPE Microbiologie.
 WEIL-HALLÉ Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549928_0013

A LA MEMOIRE DE MA MERE

A MON PERE

Faible témoignage de mon affection.

A MA FEMME

MEIS ET AMICIS

A Monsieur le Professeur MATHIEU

Professeur de Clinique de Chirurgie orthopédique de l'Adulte

Chirurgien de l'Hôpital Cochin

Officier de la Légion d'Honneur

*Qui nous a fait l'honneur de bien
vouloir accepter la présidence de cette
thèse.*

En témoignage de notre profond respect.

A mes Maîtres

Messieurs les Docteurs J.-P. LAMARE et M. LARGET

Anciens Internes des Hôpitaux de Paris
Anciens Aides d'Anatomie à la Faculté
Membres Associés de l'Académie de Chirurgie
Chirurgiens de l'Hôpital de Saint-Germain-en-Laye
Chevaliers de la Légion d'Honneur

*Ils m'ont inspiré ce travail, m'ont guidé
de leurs bienveillants conseils.*

Je leur dois toute ma formation chirurgicale. Qu'ils veuillent bien trouver ici l'hommage de ma gratitude pour l'enseignement qu'ils m'ont si généreusement prodigué.

A Monsieur le Docteur GEORGES HUC

Chirurgien de l'Hôpital Saint-Joseph

Assistant d'Orthopédie de l'Hôpital des Enfants malades

Chirurgien orthopédiste de l'Hôpital de Saint-Germain-en-Laye

*Qui m'enseigna les premières notions
d'Orthopédie avec un inlassable dévouement.*

Hommage de respectueuse reconnaissance.

A Messieurs les Docteurs
BERTRAND, BRUEL, BONNEMAISON, TIMSIT,
LAMY
Médecins de l'Hôpital de Saint-Germain-en-Laye

A Messieurs les Docteurs
CHABAUD, WILBERT, WALLON, CHRISTOPHE
RENARD, LEVY

A Monsieur le Docteur COURTOIS

Accoucheur de l'Hôpital de Saint-Germain-en-Laye

A Monsieur le Docteur JARRY

Electro-Radiologiste de l'Hôpital de Saint-Germain-en-Laye

A Monsieur LECOQ

Chef du Laboratoire de l'Hôpital de Saint-Germain-en-Laye

A mes Maîtres de l'Hôpital de Tours

- M. le Docteur BOSC (*in memoriam*).
M. le Docteur LAPEYRE (*in memoriam*).
M. le Docteur FAIX.
M. le Docteur E. HUC.

A mes Maîtres dans les Hôpitaux de Paris

Externat

- M. le Docteur G. LABEY.
M. le Docteur R. SOUPAULT.
M. le Docteur J. HUTINEL (*in memoriam*).
M. le Docteur TOURAINE.

INTRODUCTION

Les procédés orthopédiques usuels employés seuls jusqu'à la fin du siècle dernier s'étaient souvent montrés incapables, même entre les meilleures mains, d'obtenir une correction parfaite, en particulier dans le traitement des fractures de la diaphyse fémorale.

L'emploi systématique de la radiographie mit encore mieux en évidence cette insuffisance et l'on comprend l'enthousiasme avec lequel les chirurgiens accueillirent la méthode nouvelle qu'était l'ostéosynthèse, surtout après que Lambotte l'eut vulgarisée par ses admirables travaux.

Les progrès de l'asepsie permettaient d'aborder directement le foyer, de faire une réduction sous le contrôle de la vue. La synthèse allait permettre de maintenir les fragments.

Les procédés de synthèse perdue furent d'abord les plus en faveur. Tour à tour des plaques vissées, des bagues, des manchons engainant l'os furent utilisés.

Actuellement, la synthèse externe, reportant la plus grande partie du système de contention en dehors du membre, semble rallier de nombreux suffrages. Ne se

rapproche-t-elle pas des meilleures conditions de synthèse précisées par Juvara ?

Une bonne synthèse, dit-il, doit :

« — être d'une mise en place facile, précise, rapide ;

« — fixer d'une manière puissante, pour qu'il n'y ait plus besoin, sauf exception, de compléter l'opération par la mise en place d'un appareil de prothèse externe qui est la négation même de l'ostéosynthèse ;

« — prendre le moins de contact possible avec l'os par des points ou des lignes ;

« — être facilement enlevable sans opération dès que la consolidation a été obtenue. »

Toutefois, tandis que croissait l'expérience de la méthode, il fallut bien se rendre à l'évidence : les résultats ne correspondaient pas toujours aux espoirs qu'on avait fondés sur l'ostéosynthèse. A côté de séries remarquables, il fallut enregistrer des échecs graves, imprévus, longtemps inexpliqués. Le procédé reste encore aujourd'hui l'objet d'âpres controverses.

De nombreux travaux ont été entrepris ces dernières années pour tenter de rechercher les causes d'échecs aussi déconcertants et pour restituer à l'ostéosynthèse la place qu'elle semblait mériter.

D'importants progrès ont été réalisés dans le domaine bio-chimique. Il semble bien qu'à la condition d'observer des règles précises on ne s'expose plus à

devoir adresser à l'ostéosynthèse les reproches qu'une technique insuffisante lui a valu.

Au cours de ce travail, nous limitant strictement à l'étude des fractures de la diaphyse fémorale, nous rappellerons dans une première partie les différentes causes de l'intolérance osseuse vis-à-vis d'un matériel de prothèse.

Nous insisterons plus spécialement sur le problème mécanique qui nous paraît jouer un rôle particulièrement important à la cuisse, par suite de la longueur, de la forme de l'os, de l'importance des forces en jeu.

Nous montrerons ensuite, comment nos Maîtres, les Docteurs Lamare et Larget, partant des données de ce problème, ont conçu et réalisé un appareil de synthèse particulièrement adapté à ce genre de fractures.

Dans un autre chapitre nous donnerons la description de l'appareil, et décrirons la technique habituellement suivie à l'hôpital de Saint-Germain-en-Laye.

Le nombre de nos observations n'est pas encore très élevé ; mais nous croyons cependant pouvoir affirmer que les résultats obtenus sont fort encourageants et de nature à confirmer la valeur des principes que nous allons exposer.

CHAPITRE PREMIER

PRINCIPES GENERAUX

La réparation d'une fracture et d'une fracture de la diaphyse fémorale en particulier demande deux temps :

— d'une part, la réduction ou coaptation, c'est-à-dire la remise en contact normal des fragments osseux déplacés ;

— d'autre part, la contention, c'est-à-dire le maintien de ce rapport normal jusqu'à obtention d'un cal suffisamment solide pour éviter tout déplacement ultérieur et pour permettre la reprise de la fonction.

La réduction d'une fracture de la diaphyse fémorale est toujours possible. Elle est assez souvent obtenue, de façon plus ou moins parfaite, par les procédés orthopédiques usuels (réduction manuelle et plâtre ; traction continue par bandes adhésives ou broches de Kirschner) pour qu'il soit légitime de tenter tout d'abord ces méthodes.

Toutefois, nous ne pouvons qu'insister sur l'excellence anatomique des résultats obtenus par voie sanglante. Par un abord direct sur le foyer, l'emploi de

daviers et de tracteurs appropriés on peut et on doit toujours obtenir une réduction parfaite.

De plus, l'accès chirurgical du foyer permet seul de reconnaître une interposition musculaire et d'y obvier. Celle-ci est très fréquente à la cuisse où les traumatismes violents qui sont à l'origine d'une fracture de la diaphyse entraînent facilement des embrochements musculaires et des dilacérations périostiques, générateurs de pseudarthroses.

Seule aussi, une réduction parfaite permettra de réduire complètement la rotation externe qui est de règle. On sait que la persistance de cette déformation est de nature à provoquer un profond déséquilibre du membre, à entraver gravement la marche et à laisser une incapacité définitive importante.

La réduction par voie sanglante est toujours possible, elle doit être parfaite si la fracture n'est pas trop ancienne.

— Par contre, si la réduction est facilement obtenue, la réalisation d'une contention parfaite reste un problème difficile : c'est à une contention insuffisante ou incorrecte que sont dus un grand nombre des échecs imputés à l'ostéosynthèse.

Sans doute la contention réalisée lors de l'acte opératoire paraît suffisante dans les premiers jours, mais il n'est pas rare d'observer dans les semaines qui suivent des déplacements plus ou moins importants qui viennent gravement compromettre le résultat définitif. L'appareillage doit en effet rester longtemps en place (2 à 3 mois en moyenne) et être parfaitement

toléré, durant toute cette période. Or la plupart des déplacements secondaires sont dus à une réaction de l'os, à une mauvaise tolérance de l'os vis-à-vis du matériel de synthèse. Aussi le problème de la contention est-il essentiellement un problème de tolérance osseuse.

Nous étudierons donc successivement les différentes raisons de l'intolérance osseuse. Nous n'ignorons pas que la plupart d'entre elles ont fait l'objet d'importants travaux et nous ne ferons que les rappeler. Nous insisterons seulement sur certaines qui nous ont paru avoir été insuffisamment mises en valeur ou qui résultent d'une application défectueuse de certains principes.

Les causes d'intolérance osseuse

Des nombreuses recherches effectuées au cours de ces dernières années il apparaît que les causes d'intolérance sont de 3 sortes, d'importance fort inégale d'ailleurs. Nous pouvons les diviser en :

- troubles d'ostéogénèse ;
- troubles d'origine infectieuse ;
- troubles dus à l'offense du métal.

§ 1. — Troubles de l'ostéogénèse.

Les unes proviennent de troubles de l'ostéogénèse et ne sont pas toujours imputables à l'acte opératoire. En dehors des troubles d'ossification provoqués par une infection locale aiguë ou par une of-

fense du métal — sur lesquels nous reviendrons — on a pu observer le développement d'un processus d'ostéoporose qui peut être invoqué puisqu'il peut se produire même en dehors de tout traumatisme opératoire. Dus à des lésions sympathiques, mises en lumière par M. Leriche, ces troubles de l'ostéogénèse peuvent être contemporains de la fracture et relèvent du traumatisme initial, bien plus que de la présence du corps étranger.

L'intolérance du matériel peut être aussi déterminée par des réactions du milieu biologique et il faut incriminer :

- soit une infection chronique, telle que syphilis ou tuberculose ;
- soit une intoxication.

Tous ces incidents d'ailleurs assez exceptionnels ne doivent pas être mis sur le compte de l'ostéosynthèse ; il ne faut pas non plus les invoquer à tout propos et hors de propos.

§ 2. — Fautes d'asepsies.

Il n'en est pas tout à fait de même des fautes d'asepsies que nous venons d'évoquer. Celles-ci sont bien de nature à provoquer des complications graves par infection locale aiguë qui peut d'ailleurs survenir à différentes périodes et relever de facteurs très divers :

— L'INFECTION PEUT PRÉCÉDER L'OSTÉOSYNTÈSE. Elle est alors contemporaine de l'accident et il est bien

évident qu'une infection primitive du foyer osseux doit faire différer l'intervention : c'est le cas de fractures ouvertes avec attritions profondes des parties molles, de plaies souillées de terre, ou même de simples lésions des téguments, surtout si le blessé n'est vu que plusieurs heures après l'accident.

— L'INFECTION PEUT AUSSI ACCOMPAGNER L'INTERVENTION, se révéler dans les premiers jours. Elle est le plus souvent apportée par les instruments, la prothèse ou l'opérateur lui-même. Une infection exogène se développera d'autant mieux que le traumatisme opératoire et le traumatisme du corps étranger diminuent la vitalité et la résistance des tissus. De tels accidents doivent cependant être évités avec une bonne technique et il nous semble inutile d'insister sur la nécessité d'une asepsie parfaite. A ce sujet nous rappellerons que la stérilisation du matériel de chirurgie osseuse doit être particulièrement poussée et il est certain que la stérilisation humide et mieux encore liquide (qu'il s'agisse d'ébullition alcaline ou de l'autoclave avec bain bicarbonaté) donne plus de garanties que la stérilisation sèche au Poupinel.

— ENFIN, L'INFECTION PEUT SUIVRE L'OSTÉOSYNTÈSE. Il est des cas où malgré toutes les précautions prises, en dépit d'une stérilisation sûre, d'une opération parfaitement aseptique, on assiste au développement d'une réaction infectieuse tardive au niveau du matériel inclus. On est alors en droit d'invoquer l'existence d'un microbisme latent dont l'existence est in-

déniable. Favorisé par l'irritation provoquée par le métal, comme nous allons le voir bientôt, ce microbisme peut s'exalter sous l'influence du traumatisme opératoire, être favorisé par un état d'anergie ou une infection intercurrente.

— Les suppurations tardives peuvent encore s'expliquer par la métastase au niveau du corps étranger inclus, d'une infection éloignée (par bacillémie transitoire). L'irritation due à la prothèse provoquerait une zone de moindre résistance.

L'infection peut enfin se transmettre par voie de continuité ou de contiguité. Il semble que ce dernier mécanisme infectieux doive être invoqué dans le cas de M. Le... (Obs. III).

Ce blessé était porteur d'une plaie suppurée au niveau du moignon de l'amputation de jambe qui dut être faite le jour même de l'accident. Une infection s'est tardivement développée au niveau du point d'application sur l'os du matériel de prothèse et une ostéite a suivi qui a nécessité l'intervention de la cuvette.

Au total, le traumatisme favorise l'apparition d'infection. Il est à la fois cutané, musculaire, vasculaire, osseux. On conçoit que trop de précautions ne sauraient être prises au cours de l'acte opératoire et qu'il importe donc :

- d'éplucher minutieusement les plaies ;
- de préparer la peau durant les jours qui pré-

cèdent l'intervention, et d'attendre la cicatrisation de toute excoriation cutanée.

Cette attente n'est d'ailleurs pas utile à ce seul point de vue. On donnera ainsi le temps aux hématomes de se résorber, les tissus contus pourront reprendre leur vitalité et on évitera ainsi des causes certaines de pullulation microbienne. Cette réparation tissulaire se fera d'autant mieux que les muscles seront au repos. C'est pourquoi nous pratiquons en général une extension continue à l'aide d'une broche transcondylienne durant une dizaine de jours.

Pendant l'opération elle-même, il paraît également nécessaire de border la plaie aussitôt après l'incision des téguments, ou même à l'instar de quelques-uns de recouvrir au préalable le membre d'un jersey stérilisé. Enfin on travaillera le plus possible à bout d'instruments.

§ 3. — Offense du métal.

Mais à côté des troubles de l'ostéogénèse, à côté de ceux qui sont dus à l'infection, les échecs les plus graves, les plus difficiles à éviter aussi, viennent de l'offense du métal. L'os est en effet un tissu vivant qui réagira au contact du corps étranger créé par le matériel d'ostéosynthèse. Là encore diverses actions sont à considérer. L'offense métallique peut être d'ordre :

- chimico-toxique ;
- électrique ;
- mécanique.

OFFENSE CHIMICO-TOXIQUE.

On sait aujourd'hui que la nature chimique du métal joue un très grand rôle au point de vue de la tolérance de celui-ci par l'os.

Depuis longtemps déjà, dès les premières ostéo-synthèses, était apparue la nécessité d'employer un matériel inaltérable (aluminium, Doisy 1894 ; nickel, Potarka 1899 ; or, Lambotte).

Puis on chercha à préciser le rôle du facteur chimique de tolérance vis-à-vis de la consolidation osseuse.

De très nombreuses études ont été faites ces dernières années qui montrent que la réaction de l'os varie avec la nature du métal employé. Après Hey-Groves (1914), qui étudie surtout le mode de fixation de la prothèse, Trout et Mann (1915), qui font des recherches sur l'acier, citons entre autres les travaux de Leriche et Policard (1918), de Crétin et Pouyanne (1933) (étude histo-chimique), de Davioud (1932), puis de Ménégaux et Odiette (1935).

De ces travaux il résulte que la toxicité de certains métaux pour la cellule est indéniable. Elle peut se résumer ainsi :

1° L'action néfaste de ces métaux, susceptible de commander certaines suppurations aseptiques d'apparition inopinée et parfois tardive, peut à plus forte raison être, comme nous l'avons vu, la cause favorisante d'une infection véritable, soit par persistance du microbisme local qu'elle contribue à entretenir,

soit en jouant le rôle d'appel vis-à-vis des germes passés dans la circulation à titre accidentel (microbisme à distance).

2° Ces mêmes métaux peuvent tempérer, arrêter, ou même empêcher le développement des cellules osseuses.

3° Enfin, leur présence dans les tissus peut empêcher la fixation des composés minéraux (surtout le fer et l'Al.).

Ainsi, le fer, le cuivre, l'Al. successivement employés sont à rejeter.

Certains métaux inoxydables eux-mêmes ne se sont pas montrés à l'abri de ces critiques (Ménégaux, 1935), et l'on n'est autorisé à employer comme matériel au contact de l'os que les seuls métaux paraissant inexpérimentalement inertes, c'est-à-dire les métaux connus sous le nom de :

V2 A extra ;

Nicral D ;

Platino-Stainless D.

Une véritable expérience fut réalisée involontairement chez un de nos blessés (Obs. V) :

Par suite du manque de matériel au moment de l'opération, deux fiches inoxydables en platino-stainless furent placées près du foyer de fracture ; les deux fiches extrêmes étaient au contraire en acier ordinaire. Or dans les semaines qui suivirent le blessé s'est plaint, à plusieurs reprises, de légères douleurs au niveau de ces fiches extrêmes et une petite suppuration fut observée lors de leur ablation. Les plaies

se cicatrisèrent cependant normalement et il n'y a pas eu d'ostéite à notre connaissance. Par contre les fûtes en platino-stainless furent toujours parfaitement tolérées.

OFFENSE ÉLECTRIQUE.

D'autre part, la présence de certains métaux au sein des tissus et humeurs de l'organisme entraîne la formation d'un couple électrique, susceptible de provoquer de profondes altérations chimiques et organiques. Déjà mise en valeur par Cunéo et Rolland, Le Grand, Ménégaux, cette action est apparue particulièrement intense avec le Magnésium.

— Le couple peut se produire pendant l'opération même, entre les instruments et le matériel inclus ; mais il est alors de courte durée et n'influe sans doute pas beaucoup sur l'évolution ultérieure.

— Mais les études que Masmonteil a faites avec l'aide de deux ingénieurs électriciens (De la Gorce et Henry) montrent que le couple peut se produire par manque d'homogénéité de l'alliage : chaque fois qu'une corrosion se produit on trouve une différence de tension électromotrice, soit entre des pièces différentes, soit dans les diverses parties d'une pièce isolée et ces hétérogénéités métalliques sont à la base des courants électriques.

L'homogénéité de constitution est donc une des conditions importantes de la tolérance d'un corps étranger dans un organisme vivant.

— De plus, la prothèse doit avoir une tension électrique égale ou inférieure à celle de l'os vivant (Masmonteil, *Pr. Méd.*, 27 nov. 1935). Une tension électrique trop forte du métal vide l'os de ses ions H et Ca., favorise donc la décalcification avec toutes les conséquences de celle-ci. D'après Masmonteil (*Information Médic.*, 1936), une prothèse défavorable à polarité négative par rapport à l'os, « a pour résultat la formation d'un cal exubérant par dépôt excen- trique des sels de chaux et au foirage des vis par oxydation au contact de l'os ».

« Dans les cas de prothèse favorable (prothèse positive), il se produit au contraire un courant cal- cique à sens centripète. Le résultat est la formation d'un cal minime avec dépôt de chaux contre les filets des vis. »

Ces courants électriques ont une action plus complexe encore : « Il n'est pas rare d'observer la formation d'hématomes aseptiques autour de plaques de prothèses négatives, et cela en dehors de tout traumatisme. Ces hématomes se trouvent même à l'origine de presque toutes les fistules secondaires qui apparaissent 3 et 4 mois après l'intervention ».

Pour certains métaux (Magnésium) le couple se forme, semble-t-il, avec le fer de l'oxyhémoglobine du sang (Lamare et Larget) et cette action étant cette fois permanente peut être l'origine de désastres.

Toutefois l'importance de ces différents facteurs chimiques, électriques, est diversement appréciée suivant les auteurs et dans son étude sur l'ostéosynthèse

Frantz écrivait que « si en théorie les métaux inoxydables sont préférables et s'il vaut mieux éviter les associations de couples métalliques, il semble néanmoins qu'en pratique, la constitution chimique du matériel ne joue qu'un rôle secondaire dans la tolérance de l'os vis-à-vis de l'appareil de prothèse ».

D'ailleurs avec les métaux nouvellement créés ces risques sont en grande partie réduits.

OFFENSE MÉCANIQUE.

Bien plus importante est l'offense mécanique. Or, c'est la seule qui ne puisse être évitée parce « qu'il y a contention donc contrainte » (Lamare et Larget). On ne peut s'efforcer que de la réduire.

Ainsi que l'ont montré de nombreux travaux (Robineaux et Contremoulins, Moruzzi, Frantz et Meyer) elle est due avant tout à une immobilisation défectueuse par défaut ou par excès.

« La réaction biologique semble bien être en dépendance directe de l'action mécanique » (Frantz).

Ajoutons que la « puissance de contention est fonction des forces qu'elle contrarie » (Lamare). Une bonne immobilisation est donc indispensable à la tolérance par l'os d'un matériel de prothèse.

Toutefois, avant d'entreprendre cette étude mécanique, une distinction s'impose :

Dans le maintien d'une fracture par un matériel prenant directement point d'appui sur les fragments osseux, ainsi que cela est réalisé dans la synthèse

externe, il est deux sortes d'immobilités à considérer :

— c'est l'immobilité des fragments l'un par rapport à l'autre ;

— et c'est l'immobilité du matériel de prothèse par rapport aux fragments osseux.

Or, il ne semble pas nécessaire que *l'immobilité des fragments l'un par rapport à l'autre* soit absolue. Il semble même, comme l'ont déclaré Cornil puis Delbet, qu'il y ait presque avantage à ce qu'un léger jeu des tranches osseuses l'une sur l'autre, entretienne une activité vasculaire et une excitation nerveuse favorables à l'ostéogénèse. C'est en partie sur ce principe qu'est basé l'appareil de marche de Delbet qui donne chaque jour de si merveilleux résultats.

Bien différente doit être *l'immobilité du matériel par rapport à l'os*. Sur ce point, tout le monde est d'accord et maints exemples le prouvent : elle doit être absolue et s'exercer sans effort, n'apportant à l'os au niveau des points d'application qu'un traumatisme aussi minime que possible. C'est une des lois les plus impérieuses de la mécanique osseuse.

Mais c'est bien là qu'apparaît en réalité toute la difficulté de réalisation lorsqu'il s'agit d'un os comme le fémur où les forces en présence sont considérables et ne sont nullement comparables à celles qui s'exercent sur un tibia ou sur les os de l'avant-bras par exemple.

CHAPITRE II

ETUDE DU PRINCIPE MECANIQUE DE L'OSTEOSYNTHESE APPLIQUE AUX FRACTURES DE LA DIAPHYSE FEMORALE

Un fémur à l'état normal, pourvu de ses différentes insertions musculaires, constitue une sorte de barre rigide que les contractions musculaires ne peuvent déplacer isolément puisqu'il est maintenu à ses deux extrémités, c'est-à-dire au niveau des articulations de la hanche et du genou. Il n'en va plus de même lorsque est créé une solution de continuité en un point quelconque, à la partie moyenne par exemple. Chacun des segments ainsi constitués présente alors une extrémité libre dépourvue de point d'appui au niveau du trait de fracture. Il se crée ainsi un véritable levier, ayant pour point d'appui l'articulation voisine et son système ligamentaire et pour point d'application l'insertion des différents groupes musculaires. Chaque contraction de l'un d'entre eux a, dès lors, pour résultat de faire pivoter le segment osseux correspondant autour de son point fixe. Ainsi sont créés des déplacements importants auxquels la contention doit s'opposer.

Plusieurs ordres de forces y contribuent : ce sont à la fois des forces actives et des forces passives.

— LES FORCES ACTIVES sont représentées par la contraction musculaire. Il est commode de les étudier chez un blessé atteint de fracture de cuisse et soumis à une traction continue. L'étude des radiographies prises au cours du traitement permettent de comprendre assez exactement l'effet de ces forces. Prenons par exemple le cas d'un blessé atteint d'une fracture de la diaphyse fémorale à sa partie moyenne traité par une extension continue à l'aide d'une broche de Kirschner, sur une attelle de Boppe.

La traction dans l'axe longitudinal lutte contre les muscles cruraux dont la rétraction entraînerait un raccourcissement du membre et un chevauchement des fragments.

D'autre part, le membre est mis en abduction, flexion et rotation externe.

En abduction, afin de placer le fragment inférieur dans le prolongement du fragment supérieur sur lequel on n'a pas d'action.

Remarquons que si cette abduction est favorable au fragment supérieur, puisqu'elle laisse ainsi le psoas et les fessiers en attitude de relâchement, elle est, au contraire, mauvaise pour le fragment inférieur car elle met en tension les adducteurs. La rotation externe, destinée à corriger le décalage, vient encore renforcer cette action. C'est d'ailleurs ce qui explique que dans les procédés par traction on réduise as-

sez aisément le chevauchement, mais qu'il est souvent impossible de corriger complètement les déplacements latéraux en dépit de compressions extrinsèques.

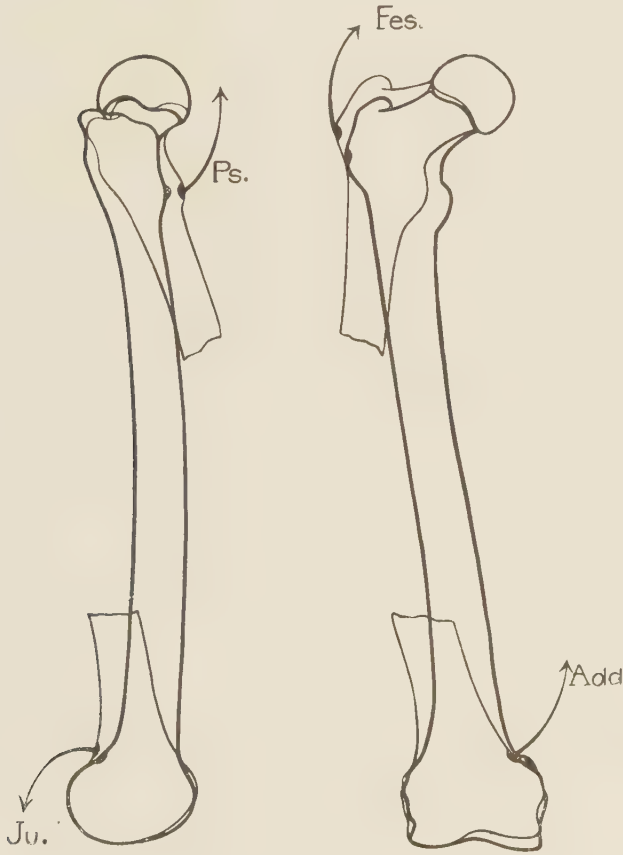


FIG. 1

Enfin la jambe est placée en flexion sur la cuisse afin de diminuer l'action des jumeaux qui font basculer le fragment inférieur en arrière. Cette position

est mauvaise pour le fragment supérieur car elle met en tension le quadriceps qui tend à rapprocher genou et hanche. Le fragment supérieur tend alors à basculer en arrière.

L'ensemble de toutes ces forces s'exerçant librement, entraînerait une déformation complexe du membre se traduisant par une crosse à convexité externe avec chute du fragment supérieur. C'est celle qui se produit immédiatement dès que la traction cesse pour une cause quelconque avant la consolidation, ou qui persiste après consolidation si la traction a été insuffisante.

Or, il s'agit en l'espèce de forces considérables, mettant en jeu l'un des groupes musculaires les plus puissants de l'organisme et des tractions de 8, 10 et parfois 15 kgs sont nécessaires pour lutter efficacement contre elles. M. Frédet a même envisagé la ténotomie du grand adducteur. Leur action se trouve encore amplifiée par le véritable système de leviers que nous venons d'évoquer, et elle sera d'autant plus forte que le bras de levier sera plus long. Elle varie donc avec le siège de la fracture.

Pour être efficace un matériel d'ostéosynthèse doit contrebalancer constamment ces différentes forces, incomplètement et momentanément suspendues, pendant la réduction, par l'anesthésie et l'extension.

A ces forces actives viennent encore s'ajouter des FORCES PASSIVES, représentées par la pesanteur du membre et les mouvements qui lui sont imposés. Ces

forces agissent sur un os avec une violence d'autant plus grande que celui-ci est fixé sur une plus petite partie de sa longueur. Elles ne sont donc pas négligeables. Associées aux forces actives musculaires elles ont vaincu les matériels les plus résistants en apparence.

Si des plaques de synthèse ont été brisées ou tordues, cela tient à leur solidité propre insuffisante ; si elles ont été arrachées, cela provient de ce que l'os a cédé sous l'effort des vis ou des bagues, c'est que le traumatisme subi par l'os est trop grand.

D'après ce qui précède, on voit donc que ce traumatisme pourra être réduit dans la mesure où sera réduite la contrainte qu'exerce le matériel vis-à-vis de l'os pour l'empêcher de quitter la bonne ligne, c'est-à-dire dans la mesure où seront réduites les forces qui tendent à créer le déplacement.

Mais là n'est pas le seul facteur traumatisant ; le traumatisme provient aussi du mode de fixation à l'os.

1° MODE DE FIXATION A L'OS.

Celui-ci nuit à l'os aussi bien s'il est excessif que s'il est insuffisant. L'os est en effet un tissu vivant et par là même soumis à de strictes lois biologiques.

Dès que la pression unitaire dépasse les limites élastiques de l'os, le matériel produit au point d'application un enfoncement de l'os. Il se produit ainsi une mobilité secondaire qui, à son tour, va entraîner par irritation constante :

-- 1° Une réaction inflammatoire amicrobienne pouvant aller jusqu'à la suppuration franche et la nécrose. Et les travaux de Leriche et Policard ont montré qu'au-dessus d'un certain pourcentage de polynucléaires on ne constate pas d'ossification.

— 2° La formation de tissus fibreux et cartilagineux n'évoluant pas vers la formation d'os.

On conçoit donc qu'une prothèse insuffisamment fixée puisse par ses déplacements même très limités, mais répétés, accumuler sur l'os aux points de fixation une pression exagérée qui crée progressivement des lésions d'ostéoporose. Celles-ci, à leur tour, augmentant le déplacement, on se trouve en présence d'un cercle vicieux.

De même, une prothèse trop fortement appliquée, et c'est là un fait plus fréquent, bien que donnant aussitôt après l'acte opératoire une fixité parfaite, provoque elle aussi par sa pression continue la raréfaction osseuse. C'est le fait de vis, de cercles, de plaques, de manchons trop serrés donnant lieu au bout de quelques semaines à la formation de séquestres.

Dans les systèmes de contention réalisés avec tuteur externe, les points d'application sont constitués par de longues tiges filetées que nous désignons sous le nom de fiches. C'est par elles que se transmettront les pressions sur l'os. Leur surface en contact avec le tissu osseux est relativement très restreinte, et elles transmettront à celui-ci des pressions considérables

pour peu que leur fixation ne soit pas parfaite et qu'elles ne fassent pas absolument corps avec l'os.

Ainsi que le dit Moruzzi, « la vis doit venir se pla-
« cer dans un logement qui représente en quelque
« sorte un véritable moule de cette vis. Le calibre,
« la longueur de la vis, les dimensions, le profil du
« filet doivent être creusés avec précision pour lo-
« ger la vis. Celle-ci pénètre dans l'os dans son loge-
« ment, le remplissant également partout, sans jeu
« mais sans grippage. Ce premier temps n'est d'ail-
« leurs pas suffisant, car la vis pourrait se desserrer,
« il faut la bloquer : trop énergique le blocage risque
« de détruire le filet, trop faible il permet le desser-
« rage spontané. »

En dehors de sa constitution métallique, la forme générale de la vis peut donc jouer un rôle considérable. Nous envisagerons successivement à ce sujet :

Sa forme d'ensemble — les dispositions du filet — sa longueur — sa terminaison — son mode d'application.

Forme d'ensemble de la vis. — Lambotte, dans son fixateur externe et bien d'autres à sa suite ont employé des fiches coniques à langue d'aspic. Ce sont d'ailleurs des fiches de ce type qui furent utilisées dans les services de l'Hôpital de Saint-Germain-en-Laye lors des premiers essais.

Elles peuvent séduire au premier abord : la langue d'aspic, véritable mèche perforatrice, prépare la voie, facilite l'introduction et pourrait permettre, dans l'esprit de son auteur, de supprimer le forage

préalable. L'augmentation progressive du diamètre que donne la forme conique assure un excellent blocage, nous dirions même un trop bon blocage. La solidité immédiate est sans nul doute excellente, aucun jeu n'est à craindre ; mais ce sont là des avantages trompeurs et l'observation montre que cette disposition est contraire aux principes mécaniques.

En effet, « dans la progression de la vis, chaque « spire succède à une spire d'un diamètre inférieur « au sien ; elle doit donc faire effort sur l'os pour « progresser. L'os est ainsi écrasé au maximum au « niveau de la pénétration, il l'est à un degré décroissant, mais toujours cependant dans ses couches profondes » (Lamare).

Il faut donc rejeter les vis coniques qui seront toujours traumatisantes, imposant leur forme à l'os. Elles sont d'autant plus traumatisantes que le tissu qu'elles torturent est plus résistant comme c'est le cas pour le tissu compact.

Il faut leur préférer des vis cylindriques. Leurs spires successives pourront se mouler sans effort dans un trajet préformé. N'est-ce pas ainsi qu'est montée une vis dans une plaque d'acier ?

Disposition du filet. — Il est logique aussi d'adapter le pas de vis à la nature du tissu osseux dans lequel il doit être placé. Dujarier avait maintes fois insisté sur cette notion. Il semble possible d'assimiler le tissu compact, très résistant par nature, à une plaque de métal, tandis que le tissu spongieux peut être comparé à un morceau de bois. Or les vis dites « à

métaux » sont bien différentes des vis dites « à bois ». Les premières ont des spires peu écartées entre elles, les parties saillantes sont triangulaires.

Les vis à bois ont, au contraire, des spires très écartées, leurs surfaces saillantes décrivent dans l'ensemble une longue spirale. Elles prennent de la sorte une large surface d'appui dans un corps peu résistant.

Longueur de la vis. — La longueur de la vis, la profondeur de sa pénétration interviennent également. Elle doit prendre appui sur la corticale opposée pour assurer une immobilité parfaite.

Si une vis courte, ne prenant point d'appui que sur la corticale externe, peut suffire pour fixer une plaque, il n'en est plus de même dans une prothèse externe. Dans ce cas, en effet, la vis se prolonge à l'extérieur du membre par une longue tige destinée à être solidarisée avec le tuteur. Toute la portion située en dehors de l'os forme un énorme bras de levier ayant son point d'appui sur l'os. Il faut donc que cet appui soit aussi long que possible.

Il est un mode de fixation capable d'atténuer dans une certaine mesure l'action néfaste de ce bras de levier : c'est d'étaler la pression sur une large surface de l'os. Un perforateur à main ayant presque franchi l'épaisseur de la corticale peut, grâce à un biseautage spécial, creuser une cupule superficielle sur laquelle la fiche élargie en proportion étale son appui. Les Docteurs Lamare et Larget ont préféré augmenter l'appui en profondeur. Plus la portion in-

tra-osseuse de la fiche est longue, plus le point d'appui est long, plus grande est la surface osseuse qui supporte les pressions qu'imprime la fiche, moins pénible pour l'os sont alors ces pressions. Il est donc logique d'augmenter le plus possible la proportion de fiche intra-osseuse par rapport à la portion extra-osseuse, toutes choses étant égales d'ailleurs.

Nous avons pu nous rendre facilement compte de la nécessité d'une fixation sur la corticale opposée par l'expérience suivante : Nous avons choisi pour cela une vis cylindrique terminée par un tenon arrondi et un fragment de fémur frais.

Après avoir perforé complètement la corticale et foré seulement une loge dans la corticale interne nous avons progressivement enfoncé la fiche. Tant que la fiche n'était fixée que dans la corticale externe, toute pression exercée sur l'extrémité distale provoquait un jeu léger sans doute, mais néanmoins nettement perçu au niveau de la partie intra-osseuse. Par contre, si la fiche était vissée, de telle sorte que son tenon fût engagé dans la corticale interne, toute mobilité était absolument supprimée. Celle-ci réapparaissait dès que la fiche était retirée de quelques tours de spires de telle sorte que son extrémité redevenait libre dans la cavité médullaire. Il est avéré, d'autre part, qu'une extrémité de vis libre dans la médullaire devient très traumatisante s'il survient la moindre mobilité ; elle est susceptible d'entraver gravement le processus de consolidation.

Extrémité de la fiche. — Nous avons évoqué plus

haut la langue d'aspic qui terminait les fiches de Lambotte. Nous avons dit les avantages qu'elle semblait apporter au moment de la pénétration. Elle doit cependant être rejetée, car elle présente plusieurs inconvénients elle aussi :

Au cours même du montage, au moment où elle commence à mordre sur la corticale opposée, la résistance est beaucoup plus importante à ce niveau que celle exercée sur la corticale externe dont les filets sont déjà formés ; la vis ne peut progresser qu'en prenant appui sur ces mêmes filets et risque donc de les écraser, de les détruire.

Nous avons vu comment la vis conique faisait pression sur l'os. Nous avons vu aussi que cette pression s'aggrave au moment où la langue d'aspic atteint et entame la corticale opposée. La progression de la pointe métallique est fonction de son mordant, de la résistance de l'os et de la force d'avancement qu'imprime la main de l'opérateur. Or ici, la pulsion de l'opérateur est bloquée par les filets de la corticale externe et c'est la progression rotative de la vis à travers la corticale qui assure l'écrasement.

Comme nous l'avons vu, la spire osseuse souffre de la pression excentrique qui lui est imposée à ce moment. Mais elle souffrira également des efforts exagérés que l'opérateur est tenté de faire concentriquement pour assurer la progression perforante.

— D'autre part, dans son mouvement de rotation, la langue d'aspic fore une niche circulaire sur les parois de laquelle, après son arrêt, elle ne prend

d'appui qu'en deux points, au niveau de ses tranches. « L'os ne maintient l'extrémité de la fiche que
« par les bords linéaires d'un mince triangle à som-
« met inférieur, alors que le triangle supérieur et
« les faces du losange sont dans le vide. Si un tel
« appui doit entrer en fonction, l'os souffrira en pro-
« portion de la ténuité de l'extrémité métallique »
(Lamare).

Tous ces inconvénients ont conduit les Docteurs Lamare et Larget à abandonner après quelques essais les vis terminées par une langue d'aspic, et à leur préférer les vis à tenon arrondi que nous décrirons plus loin.

Enfin il nous paraît superflu d'ajouter que toutes ces vis doivent être placées avec minutie, sans vitesse excessive ni pression exagérée. Il s'agit d'un véritable montage mécanique sur un tissu vivant.

Nous ne croyons pas que la minutie des considérations qui précèdent doive être taxée d'exagération. La minutie n'est qu'apparente et nous croyons fermement que « ce n'est qu'au prix d'une sollicitude in-
« quiète de chaque détail que l'os sensible se sou-
« mettra sans en souffrir au matériel puissant qui
« doit dompter ses écarts » (Lamare).

Si la première condition pour diminuer le traumatisme est de réaliser avec une stricte asepsie, l'adaptation chimiquement, électriquement et mécaniquement inoffensive pour l'os du matériel de prothèse ;

— La seconde est de supprimer ou de diminuer au maximum les forces qui agissent sur l'os pour créer

le déplacement. En d'autres termes pour que la pression soit mieux supportée, il importe de la répartir sur la plus grande surface possible et de diminuer les efforts contraires.

2° RÉDUCTION DES FORCES DE DÉPLACEMENT.

Il est logique de penser qu'une prothèse est d'autant moins traumatisante et d'autant plus efficace qu'elle est plus longue.

L'illustration de cette idée a été produite à la Société de Chirurgie par les Docteurs Lamare et Larget et nous ne pouvons mieux faire que de la reproduire ici :

« Si nous considérons un fémur brisé à sa partie
« moyenne et maintenu en position de réduction par
« une prothèse externe à deux fiches seulement —
« une pour chaque fragment — nous constatons que
« chacun de ces fragments constitue un levier du
« premier genre dont la fiche correspondante est le
« point d'appui. Comme tout levier il comporte deux
« bras : — l'un s'étend de la fiche au trait de frac-
« ture, — l'autre, de la fiche à l'articulation voisine.
« Ajoutons que c'est aux extrémités distales de cha-
« que fragment que s'insèrent les muscles qui sont
« responsables des déplacements les plus impor-
« tants. Aussi, à la moindre contraction musculaire
« ou sous la simple influence du poids du membre,
« chaque segment va pivoter autour de la fiche cor-
« respondante. De la sorte, le déplacement qui avait
« été corrigé se reproduit en totalité ou en partie.

« Un tel mode de contention est inefficace. (Ce même
« raisonnement peut s'appliquer d'ailleurs à la syn-
« thèse perdue).

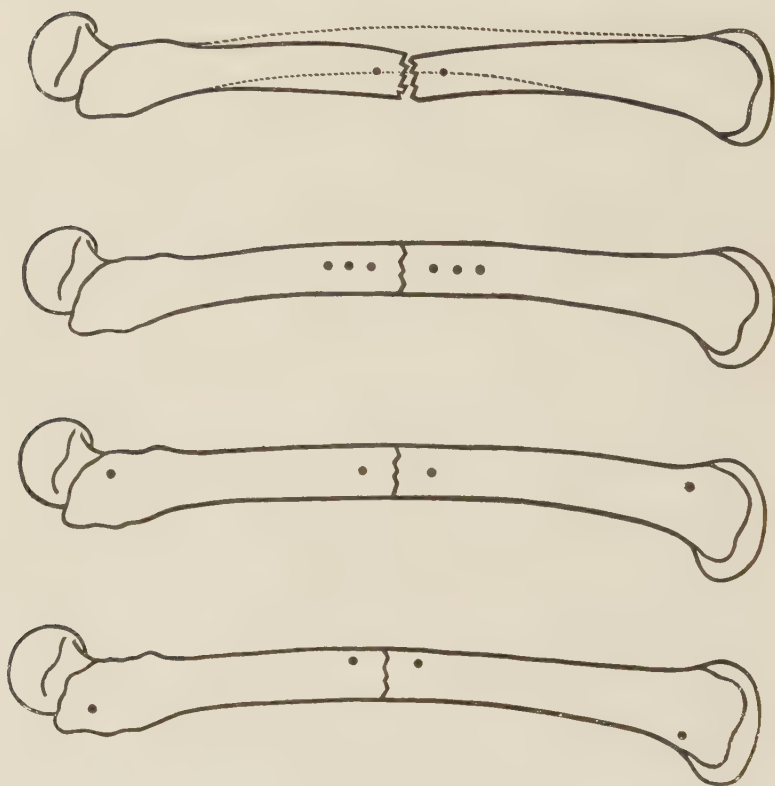


FIG. 2

« Si dans un nouveau dispositif, chaque fiche est
« remplacée par un groupe de fiches, 2, 3, 4, espa-
« cées de quelques centimètres, comme cela est réa-
« lisé dans la plupart des procédés de prothèse ex-

« terne, le point d'appui se trouve certes élargi, mais
« il reste pivot dans la mesure où les bras de levier
« qui sont de part et d'autre de lui sont plus impor-
« tants que lui.

« L'idéal serait donc d'élargir au maximum le
« point d'appui, de supprimer entièrement les bras
« de levier. Il faut pour cela que la prothèse soit
« aussi longue que l'os lui-même » (Lamare et Lar-
get).

C'est ce que tendait à réaliser le manchonnage de MM. Robineau et Contremoulins :

Dans aucun autre appareil le contact osseux n'est aussi large, la masse de matériel n'est aussi importante ; cependant M. Robineau a pu obtenir avec cet appareil d'excellents résultats avec une tolérance parfaite. Un des grands mérites de cet appareil est d'avoir mis en évidence le rôle primordial de la fixité absolue pour obtenir une bonne tolérance. Le manchon, en effet, moule en quelque sorte l'os sur toute sa longueur, répartit les pressions sur une très grande surface et contrebalance efficacement les forces antagonistes. Malheureusement, cet appareil participe des inconvénients de toute synthèse perdue, il nécessite de gros délabrements et son emploi réclame un service spécialisé, des procédés de métroradiographie impossible à appliquer de façon courante.

Le principe peut cependant être conservé dans la prothèse externe. Il suffit de placer seulement deux fiches pour maintenir solidement chaque fragment, quelle que soit sa longueur :

— L'une est implantée près du trait de fracture — l'autre près de l'articulation voisine. La solidarisation de ces deux fiches constitue une barre d'appui étendue, presque aussi longue que le fragment osseux lui-même. Celui-ci est tenu par ses deux extrémités, ses deux pôles :

C'est là une « FIXATION BIPOLAIRE » (Lamare et Larget).

Le mouvement de levier n'est plus possible, car il n'y a plus de levier, au moins sur l'os pris isolément. De plus, la prise réalisée sur le pôle articulaire de chaque fragment se trouve être au niveau du point d'insertion des muscles dont la contraction est la plus puissante, donc la plus néfaste (fessiers et psoas en haut, adducteurs et jumeaux en bas). L'action de la fiche para-articulaire bloque ces muscles en immobilisant leur point d'application. Chaque fragment ayant été l'objet d'une prise solide qui l'intéresse dans toute sa longueur, il suffit de rendre solidaires les deux fragments osseux.

Avant d'exposer la façon dont a été réalisé l'appareil conçu d'après ces données, nous allons rapidement passer en revue les diverses méthodes de contention externe actuellement utilisées dans le traitement des fractures de la diaphyse fémorale.

Le tuteur de Lambotte, le premier en date, a montré combien il était difficile de solidariser par un tuteur unique et non modelable plus de deux fiches qui ne sont pas toutes dans le même plan, ou dont

l'inclinaison dans un même plan n'est pas d'un degré rigoureusement égal.

Les fiches sont, dans une certaine mesure, les servantes du tuteur et le choix de leur point d'implantation reste très limité, malgré une certaine mobilité des fiches à leur attache sur le tuteur.

De plus, le blocage des fiches sur le tuteur se fait au moyen de deux écrous qui se déplacent sur la tige filetée dans toute sa longueur.

Si peu inégal que soit le serrage de ces écrous, — et il doit en être presque toujours ainsi — le blocage a pour effet de repousser loin de l'os ou d'attirer vers lui le tuteur. A ce moment, le mouvement n'entraîne aucun déplacement des extrémités osseuses maintenues solidement en contact par le puissant davier contenteur. Il est absorbé par l'élasticité du métal, mais après l'ablation du davier contenteur, « cette « élasticité restituée par un léger décalage des fragments la violence qui lui a été faite » (Lamare et Larget).

Puisque la fixation première des fiches gênait la mise en place du tuteur, certains auteurs ont cherché à tourner le problème en imprimant aux fiches une direction déterminée à l'avance qui assure le parallélisme. C'est dans ce but qu'ont été inventés
LES GUIDES.

Boever laisse le guide indépendant du tuteur ; mais au cours de l'intervention il solidarise ce guide avec les fragments osseux, au moyen d'un large davier. Les vis prennent donc une direction donnée toujours

la même. Par contre, toutes les têtes de vis doivent se trouver *à la même hauteur*, ce qui oblige à des manœuvres supplémentaires délicates.

De par sa longueur, le guide nécessite pour sa mise en place une incision étendue, un délabrement important pour une prise osseuse courte par rapport à l'os entier.

— Dans un autre système, *Juvara* emploie un guide solidaire du tuteur. Celui-ci s'engage dans un curseur muni du guide dans lequel s'enfonce les vis.

— *Judet*, reprenant le principe du guide, a cherché à en faciliter l'application : il solidarise guide et tuteur au davier contenteur et éloigne de l'os tout le système.

En dépit des différentes améliorations ainsi apportées, il faut remarquer que tous ces appareils subordonnent nécessairement le point d'implantation des fiches à la forme, ou même à la position du tuteur, — ce qui peut causer une grande gêne « lors-
« qu'on désire, comme c'est le cas pour le fémur,
« placer les fiches extrêmes très loin du foyer de
« fracture, sur le flanc d'un os qui présente une
« forte courbure à convexité antérieure » (Lamare et Larget).

Par ailleurs, afin de diminuer le nombre des plans à accorder entre eux, *Chalier* n'emploie que deux fiches, — mais l'accouplement se fait par l'intermédiaire d'une plaque dont la fente est exactement calibrée à la mesure d'un écrou mobile serrant la pla-

que sur un plateau qui déborde l'écrou. Il faut donc que la plaque soit parallèle à ce plateau pour que le serrage soit efficace.

Aussi le Professeur *Ombredanne* obvie-t-il au défaut si fréquent, presque habituel, de parallélisme, par un gauchisseur qui coude la fiche. Le maniement de cet instrument ingénieux est délicat, le parallélisme est difficile à obtenir exactement. Il arrive même que la fiche casse.

D'ailleurs cette méthode qui n'utilise que deux fiches ne peut s'appliquer qu'à de petits os, sur lesquels ne s'exercent que des pressions faibles ou des mouvements de peu d'amplitude.

Enfin *Goossens* a supprimé la nécessité du parallélisme des vis sans avoir recours à un guide ou à un appareil accessoire.

« Les vis enfoncées dans l'os sont reliées, par un système à rotules, à des tiges fixées elles-mêmes d'une manière réglable à un tuteur externe. »

Le principe de la fixation bipolaire dont nous pensons avoir montré la nécessité n'est ici pas respecté.

— Dans l'ensemble, malgré leurs mérites respectifs, tous ces appareils ne nous semblent pas s'adapter parfaitement au traitement particulier des fractures de la diaphyse fémorale. Conçus pour assurer la coaptation, ils sont pour la plupart insuffisants à assurer à eux seuls la contention durable.

— L'attelle unilatérale sur laquelle ils sont basés ne travaille efficacement que dans un seul plan.

Toute force agissant dans un plan perpendiculaire impose un travail considérable à la vis et à l'os.

La nécessité d'avoir une fixation dans plusieurs plans avait déjà incité certains opérateurs (Fredet) à employer deux plaques dans les synthèses perdues, l'une sur la face antérieure de l'os, l'autre sur son flanc externe.

Nous avons montré par l'exemple choisi au début de ce travail que de tels matériels de contention appliqués à un grand os comme le fémur étaient insuffisants, à moins de les compléter par un grand plâtre dont nous connaissons la fâcheuse action sur les articulations.

CHAPITRE III

COMMENT A ETE REALISE L'APPAREIL DES DOCTEURS LAMARE ET LARGET

C'est en déduction des différents principes exposés plus haut qu'a été réalisé l'appareil des Docteurs Lamare et Larget.

Pour en mieux faire saisir le mécanisme il n'est peut-être pas inutile d'exposer tout d'abord l'idée directrice ainsi que les diverses réalisations qui marquèrent les étapes successives de celle-ci.

— Nous avons vu que la fixation bipolaire de chaque fragment paraît être celle qui, en supprimant le jeu de levier et en neutralisant l'action musculaire, s'oppose avec le moins de contrainte au déplacement osseux et que le problème qui doit être résolu ensuite est la solidarisation des deux prises fragmentaires, ce qui doit entraîner la solidarisation des deux fragments.

La première idée fut d'établir entre les fiches une liaison malléable qui pût s'adapter aux fantaisies de leur implantation, capable cependant, par un durcissement rapide, de les figer en position sans mo-

difier en quoi que ce soit cette dernière. Or, aucun ciment ne possède une prise suffisamment rapide pour qu'il soit possible d'en utiliser un avec fruit ; il fallut y renoncer.

L'emploi de la bande plâtrée fut alors envisagé. Déroulée d'une fiche à l'autre, prenant point d'appui chaque fois sur un volumineux écrou bloqué par un contre-écrou, elle pouvait être doublée d'un lacs de fil de fer qui en augmenterait la résistance. Mais l'appareil était lourd, peu élégant, d'application délicate. De plus, il paraissait se modifier dans sa forme au moment de la dessiccation du plâtre. Enfin l'eau de celui-ci risquait d'infecter la plaie opératoire.

Il fallut revenir à la solidarisation métallique pure. Un premier essai expérimental avait été tenté avec un appareil construit avec l'aide de M. Contremoulins : dérivé de l'appareil de Judet, il comportait un tuteur solidaire du davier réducteur. Sur ce tuteur était fixé des guides qui étaient eux-mêmes orientables. L'utilisation d'un tuteur unique bridait encore l'opérateur quant au choix du point d'implantation des fiches.

La solidarisation par accouplements apparaissait la seule possible si l'on ne voulait pas se plier aux exigences des guides parallèles.

Or, la mise au point par Reinhold des écrous de Tuffier, sorte d'étau double, dits aussi « rotules », permit l'union facile des tiges métalliques à section ronde, quelles que fussent leur position respective à leur point de croisement.

La prise réalisée sur le fragment fémoral supérieur fut donc accouplée par le moyen d'une tige métallique et de deux rotules à la prise fémorale inférieure, le tout constituant un système de 3 tiges se succédant de haut en bas aussi long que le fémur lui-même, mais brisé en deux points d'une manière variant avec chaque cas suivant le mode d'implantation des fiches. Or, « il est un principe de l'art déco-
« ratif et architectural, d'après lequel un défaut vou-
« lu choque moins qu'un défaut camouflé, une irrégularité ou un déséquilibre gagne à être souligné,
« accusé, aggravé même, plutôt que masqué » (Lamare).

C'est dans cet esprit que les Docteurs Lamare et Larget ont eu l'idée d'augmenter l'irrégularité d'implantation, légère mais inévitable, des quatre fiches qui jalonnent le plan externe du fémur, — d'aggraver les angles de la ligne brisée qu'elles dessinent. Ils repoussèrent alors sur le flanc antérieur de l'os les deux fiches qui avoisinent le foyer de fracture. Chaque fragment osseux portait ainsi une fiche para-articulaire sur sa face externe, une fiche para-focale sur sa face antérieure (v. fig. 2).

De cette disposition nouvelle ils retirent un quadruple avantage :

1° Les fiches moyennes sont implantées dans une face osseuse et non plus dans un bord, ce qui facilite leur mise en place.

2° L'étalement de la zone d'implantation possible donne une aisance qui permet le choix le meilleur du point d'implantation, selon la forme et la solidité des fragments.

3° La dislocation du plan primitif *ajoute une troisième dimension à l'ensemble* du système. « Le système plan est abandonné pour un système spatial « pratiquement plus résistant » (Lamare).

4° La nature des accouplements se trouve renversée et l'idée première du couple de fiches par fragment est remplacée par un couple de fiches externes, extrêmes, para-articulaires, — un couple de fiches antérieures, moyennes, para-focales. Cette notion nouvelle qui groupe les deux fiches para-focales permet une incision des parties molles très réduite et leur implantation antérieure, un abord du foyer en grande partie inter-musculaire et non plus trans-musculaire.

CHAPITRE IV

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

L'appareillage des Docteurs Lamare et Larget comporte essentiellement :

- 1° 4 fiches ;
- 2° 4 barres d'accouplement ;
- 3° Des rotules (8) pour solidariser fiches et barres. Sa pose nécessite l'emploi de daviers solides.

LES FICHES. — Elles sont en métal inoxydables (platino-stainless D). L'emploi de ce métal coûteux et difficile à travailler paraît indispensable si l'on veut se mettre à l'abri d'accidents d'intolérance.

Forme générale. — Les fiches actuellement employées sont cylindriques, d'un diamètre de 4 mm. 2 au niveau du fond de filet.

Leur pas est différent, suivant qu'elles sont destinées à être utilisées en tissu osseux compact (fiches para-focales), ou en tissu spongieux (fiches extrêmes para-articulaires).

Les premières ont un pas de vis de type métal de 1 mm.

Les secondes sont des vis à bois d'un pas de 2 mm.

Extrémité inférieure. — Leur extrémité inférieure

est terminée par une sorte de pointe carrée biseautée, destinée à s'implanter dans la corticale interne, ainsi que nous l'avons exposé plus haut.

Lorsque l'appareil sera muni du guide mobile orientable à volonté, la pointe carrée sera remplacée par un tenon arrondi de même diamètre que les fonds de filet (4 mm. 2) qui viendra remplir totalement la cavité préalablement forée dans la corticale opposée.

Extrémité supérieure. — Elle est munie d'un épaulement pour permettre l'entraînement à l'aide d'une clef.

LES BARRES D'ACCOUPLEMENT. — Ce sont des tiges cylindriques de 6 mm. de diamètre de différentes longueurs. Pour alléger l'ensemble de l'appareil elles sont en duralumin.

LES ROTULES. — Les auteurs emploient des rotules construites par l'atelier de mécanique de l'Hôpital de Saint-Germain-en-Laye. Ce modèle (voir fig. 3) a été choisi après divers essais comme présentant le plus d'avantages aux points de vue solidité et *facilité de nettoyage et de stérilisation*. Comme les barres d'accouplement elles sont en duralumin.

LES DAVIERS. — 1° Il est nécessaire d'avoir de puissants daviers.

1° Deux daviers réducteurs de Lambotte pour mettre les fragments bout à bout.

2° Un puissant davier contenteur qui restera seul en place pendant la fixation des fiches et doit, pendant tout ce temps, assurer la contention.

Mais les branches des daviers usuels, assez longues, gênaient souvent la mise en place des barres d'accouplement. Le davier d'Heitz-Boyer, dont le corps

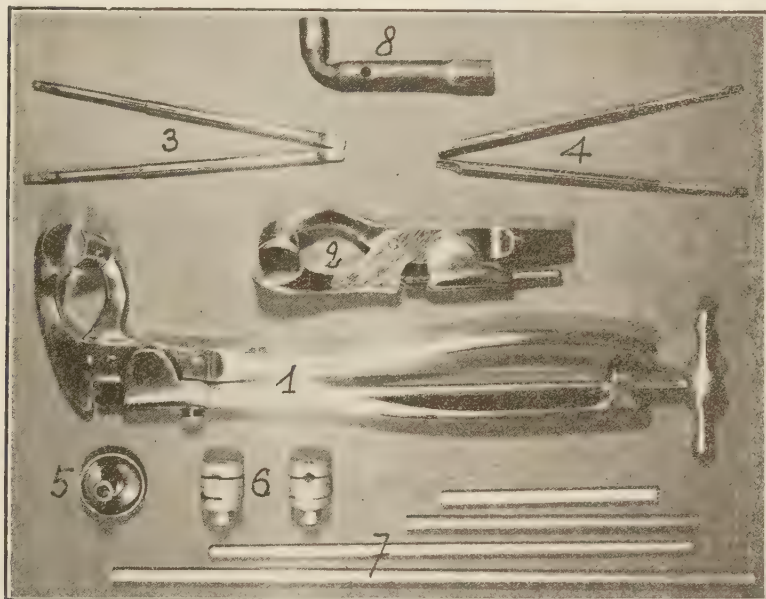


FIG. 3

1. Davier coudé des Docteurs Larget et Lamarc, à branches démontables ;
2. Davier droit sans ses branches ;
3. Fiches à pas de métal de 1 m/m ;
4. Fiches à pas à bois de 2 m/m ;
5. Clef de serrage des fiches ;
6. Rotules en duralumin ;
7. Barres d'accouplement en duralumin ;
8. Clef de serrage des rotules.

peu épais laisse le champ relativement libre, peut être utilisé avec fruit à condition que ses mors aient été fortement élargis.

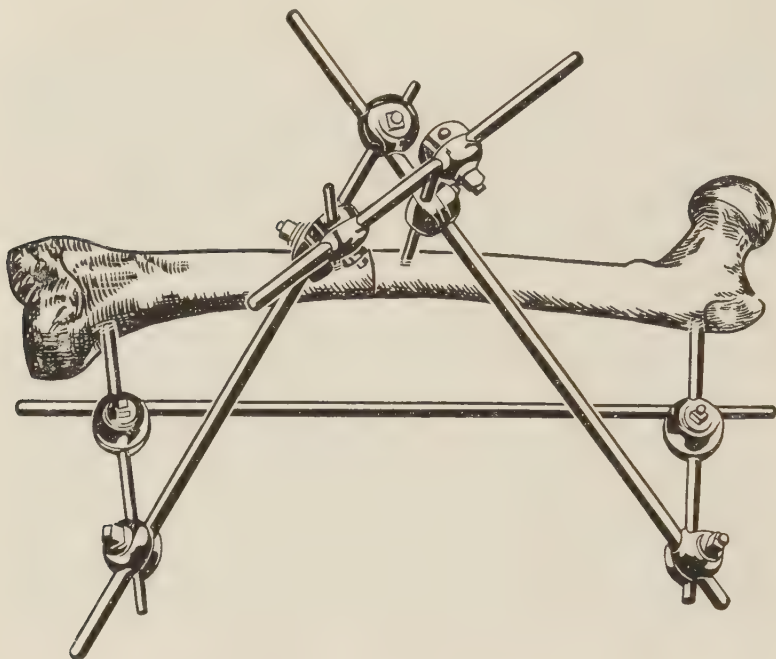


FIG. 4. — *Aspect de l'appareil
comportant la solidarisation triangulaire des fiches.*

Les Docteurs Larget et Lamare ont fait construire un davier dérivé de celui de Lambotte. Ses mors ont été légèrement creusés, considérablement élargis, en particulier la branche postérieure. Ils ont ainsi une valeur de contention remarquable.

Enfin et surtout, les branches de ce davier sont dé-

montables, elles peuvent être enlevées sans que les mors se desserrent grâce à un système de serrage à vis sur levier (voir fig. 3).

ACCOUPLEMENT. — L'accouplement des différentes pièces réalise des figures diverses au gré de l'opérateur : triangle, quadrilatère. La rigidité obtenue est excellente. L'accouplement quadrangulaire est plus habituellement effectué (v. fig. 5, pl. g). Il réclame moins de rotules, est plus rapide et a toujours donné entière satisfaction.

Le poids total de l'appareil est de 600 gr.

Le poids de l'appareil en métal lourd était de 1.300 gr.

CHAPITRE V

TECHNIQUE OPERATOIRE

Nous sommes loin de penser que toutes les fractures du fémur doivent être traitées par l'ostéosynthèse même simplifiée comme elle apparaît dans la technique que nous défendons ici.

Il est certain que le rétablissement exact des connexions osseuses normales des os brisés réalise les conditions anatomiques les plus propres à la restitution intégrale de la fonction (à moins qu'il ne soit indispensable de corriger en même temps une déformation antérieure congénitale ou acquise). Or, il n'est actuellement encore pas possible de coapter toujours exactement les fragments osseux d'une façon parfaite par manœuvres externes. L'intervention directe, sanglante, sur le foyer osseux, est le seul moyen d'obtenir toujours une réduction anatomique parfaite si toutefois la fracture n'est pas trop ancienne.

Une intervention chirurgicale sur un foyer osseux reste néanmoins une opération sérieuse qui ne nous paraît justifiée que dans la mesure où un procédé plus simple ne peut réaliser à moins de frais une coaptation des fragments suffisante pour que la marche soit pratiquée normalement.

Soins préopératoires

Aussi, dans les services de l'Hôpital de Saint-Germain-en-Laye, le temps chirurgical est-il toujours précédé d'un temps orthopédique qui, dans nombre de cas, a rendu inutile l'intervention sanglante. L'extension continue, quand elle devient le premier temps du traitement d'une fracture du fémur, présente plusieurs avantages :

La mise au repos, le décollement des masses musculaires obtenu par cette extension permet, durant cette période d'attente, la résorption de l'hématome.

Par des radiographies pratiquées lors de l'arrivée du blessé, puis au lit même du malade, à l'aide d'un appareil portatif, il est possible de faire une étude soigneuse de l'importance du déplacement, du nombre des fragments, de la direction du trait de fracture. Ces radiographies seront faites sous diverses incidences, au besoin même des stéréoradiographies seront utilisées.

Des radiographies de contrôle seront fréquemment effectuées au lit du malade pour surveiller l'efficacité de l'extension, apprécier le degré de réduction progressivement obtenue, augmenter ou diminuer les poids, corriger si nécessaire les déplacements latéraux. Grâce à cette surveillance étroite, des résultats parfois surprenants peuvent être acquis par la seule traction ; il ne faut pas toutefois s'en exagérer la fréquence.

Cette attente est encore utilisée pour préparer la

peau en vue de l'intervention. Les téguments seront rasés, savonnés, lavés à l'éther et recouverts d'un pansement alcoolisé. Les excoriations cutanées qui auraient pu se produire lors de l'accident auront le temps de se cicatriser et l'intervention sera pratiquée sur une peau parfaitement saine.

Enfin l'examen complet du blessé sera complété par l'établissement de son bilan humoral et neuro-végétatif.

La veille de l'intervention il est bon de faire un repérage cutané des traits de fracture, du bord supérieur des condyles et du bord inférieur du grand trochanter. Un trait de nitrate d'argent y suffira et la hauteur de l'incision d'une part, la mise en place des fiches extrêmes d'autre part, en sera grandement facilitée.

Cette extension continue est faite à l'aide d'une broche de Kirschner placée à travers les condyles fémoraux sous anesthésie locale, suivant la technique habituelle. Toutefois, il importe de prendre quelques précautions relativement à la mise en place de cette broche : introduite de préférence dans la région diapiphysaire sus-condylienne, il faut veiller à la placer de telle sorte que ses orifices cutanés ne soient pas ultérieurement une gêne à la mise en place de la fiche condylienne.

Il paraît superflu de faire remarquer la supériorité de cette traction par broche, bien orientée, agissant directement sur les fragments osseux, sur les tractions par bandes adhésives qui glissent le plus

souvent, n'agissent que par l'intermédiaire de la peau et des masses musculaires. De telles bandes présentent, en outre, l'inconvénient grave d'irriter la peau et de rendre l'acte opératoire difficile, sinon, parfois, impossible.

L'extension à la broche est maintenue une dizaine de jours, durant lesquels la traction est progressivement augmentée, de 3 à 7, 10, 12 kgs, suivant les résultats des radiographies, jusqu'à obtenir un écartement des fragments. Puis elle est diminuée rapidement et maintenue à 5 kgs environ. La contre-extension est réalisée par le poids du corps grâce à une mise du lit en déclive.

ANESTHÉSIE. — L'anesthésie ne comporte aucune indication spéciale : anesthésie générale ou raché, suivant les préférences.

On enlève alors la broche de Kirschner et le pied est fixé à un tracteur de Lambotte.

VOIE D'ABORD. — La voie d'abord antéro-externe est la seule possible : c'est d'ailleurs celle qui présente le plus d'avantages :

— Le délabrement musculaire est réduit au minimum : passant entre le droit antérieur en dedans, et le vaste externe en dehors, elle ne nécessite pas d'autre incision que celle du crural ; encore celle-ci se fait-elle dans le sens des fibres musculaires.

— Elle donne directement accès à la face antérieure

re du fémur et c'est par cette seule incision qui peut, en général, être limitée à 15 cm. environ, que se fait la réduction et l'implantation des fiches moyennes, antérieures, para-focales.

— Il faut seulement veiller à sauvegarder le paquet vasculo-nerveux du vaste externe.

La peau est alors soigneusement bordée.

RÉDUCTION. — La technique de la réduction n'offre rien de particulier.

Le tracteur de Lambotte corrige le raccourcissement.

Les deux daviers préhenseurs corrigent les déplacements latéraux et la rotation. Cette correction rotative sera facilitée par un aide qui manie le pied au moment voulu sur les indications de l'opérateur.

Par l'intermédiaire des daviers, les fragments sont maniés l'un après l'autre pour que les extrémités osseuses soient débarrassées des néo-formations qui les enrobent, pour que soient extraits les bouchons muqueux du canal médullaire. Au cours de ces manœuvres, il faut respecter le plus possible le périoste. Sa destruction sur une grande longueur est susceptible d'entraîner des retards de consolidation.

Cette toilette terminée, les fragments sont amenés au contact et fixés en bonne position par le large davier contenteur du Docteur Larget qui suffit à lui seul à maintenir la réduction. Sa pose est d'ailleurs facile, aucun dispositif, aucun guide, ne venant contrarier sa mise en place. Après serrage à fond de ce davier, ses branches démontables sont successivement

dégagées et rien ne gêne plus la mise en place des fiches.

Il est bien évident qu'il ne faut pas se contenter d'une réduction approximative, mais qu'il faut tout mettre en œuvre pour obtenir une réduction totale, aussi anatomique que possible : il est un fait d'observation courante que la réduction minutieuse des fragments raccourcit les délais de consolidation. Nous l'avons d'ailleurs toujours vu réaliser. Elle est parfois, cependant, rendue délicate du fait de l'existence d'un ou de plusieurs fragments intermédiaires importants.

MISE EN PLACE DES FICHES

— *Fiches antérieures para-focales.* — Elles sont placées les premières à 2 cm. environ du trait de fracture de chaque côté des mors du davier. La mise en place des fiches demande des soins tout particuliers, conformément aux principes mécaniques énoncés plus haut. Un vissage non parfaitement rectiligne, une pression brutale risquent de tout compromettre (fig. 5, a).

— *Forage.* — Au gré de la forme du fragment, de la direction du trait de fracture, l'opérateur fore un orifice au perforateur à l'aide d'une mèche ayant rigoureusement le même calibre que le fond de filet de la fiche. La corticale externe est d'abord perforée, puis la moelle — le contact de la corticale interne est alors nettement perçue. Quelques tours du perforateur suffisent à créer une cavité où se logera l'ex-

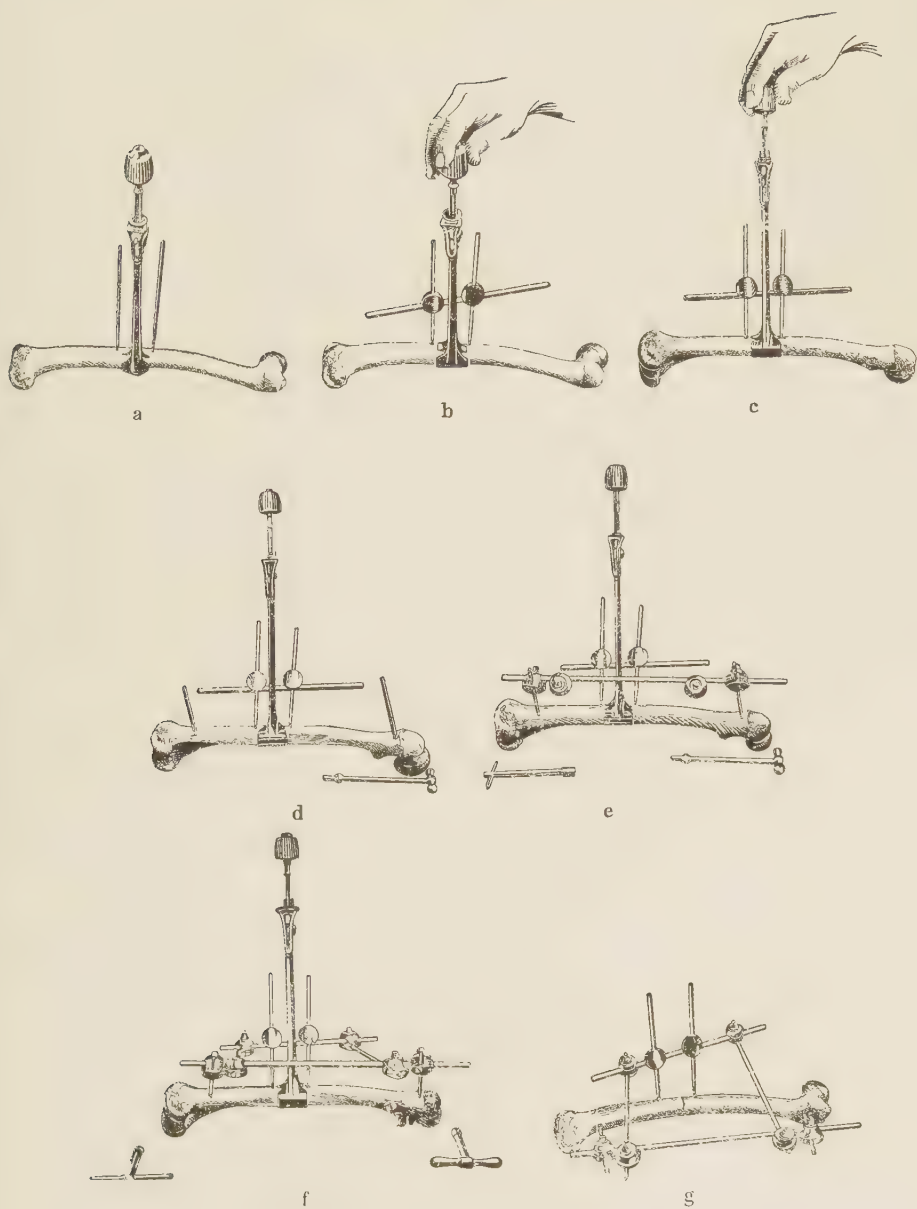


FIG. 5. — *Différentes phases de réduction.*
Davier d'Heitz-Boyer modifié. Accouplement quadrangulaire.

trémité de la fiche sans que pour cela cette corticale doive être entièrement traversée.

— *Taraudage.* — *Vissage.* — Seul l'orifice foré sur la corticale externe est ensuite soigneusement taraudé. Puis la fiche est vissée sans pression, comme une vis métallique, jusqu'à ce que soit sentie une résistance, indiquant l'arrivée du tenon dans sa loge. Un blocage prudent sans excès immobilise définitivement la fiche.

Le degré de serrage est affaire délicate : insuffisamment poussée, la fiche n'occupe pas toute la place qui lui a été préparée. Si l'appui qu'elle prend sur l'os n'est pas tout à fait celui qu'elle aurait pu prendre, la répartition de la pression n'est pas aussi complète qu'elle eût pu l'être.

Trop bloquée, au contraire, la fiche fait pression — par son extrémité sur le fond de la cupule — par ses spires, contre la face médullaire des spires osseuses. Une telle pression, si elle donne l'apparence immédiate d'une solidité remarquable, expose à une mobilité par raréfaction osseuse d'autant plus grande que la fixité a paru plus sûre. Toutefois, si, par suite d'une fausse manœuvre le pas de vis venait à céder, l'opérateur en serait quitte pour enlever la fiche et la replacer un peu plus loin par un nouvel orifice.

L'expérience a prouvé que la fiche pouvait atteindre la corticale interne sans tomber exactement dans la cupule préformée. En effet, le plus léger biais dès les premiers tours de vissage suffit à entraîner une déviation qui amène l'extrémité progressante de la

fiche soit sur le bord de la cupule, soit même en dehors de ses limites. Aussi, un tube-guide, indépendant de l'appareillage de contention, mobilisable, capable de s'adapter à toutes les formes de l'os, est-il à l'étude.

En attendant, la surface arrondie des fiches a été modifiée : biseautée en 4 pans courts et mordants, elle peut créer elle-même sa niche qu'elle remplit beaucoup mieux que la lame mince de la langue d'aspic.

— *Accouplement.* — Dès que les deux fiches para-focales sont en place, elles sont solidarisées par un tuteur cylindrique à l'aide de deux rotules qui sont bloquées immédiatement (fig. 5, b).

A l'aide du davier qui reste toujours en place, l'opérateur fait exécuter à la cuisse un mouvement de rotation interne qui lui présente la face externe de la diaphyse (fig. 5, c).

— *Fiches externes para-articulaires.* — C'est alors que sont implantées les deux fiches extrêmes en s'aidant des repères cutanés préalablement tracés. Leur fixation est un peu différente des précédentes, car les Docteurs Lamare et Larget emploient à ce niveau des fiches à pas de vis à bois qui mordent beaucoup mieux dans le tissu spongieux des épiphyses. Suivant en cela l'exemple donné par les menuisiers, il ne faut plus tarauder ce trajet et se contenter d'un simple forage. La vis sera enfoncée à force, car elle doit repousser elle-même le tissu mou des épiphyses pour donner une prise suffisamment résistante à ses spires.

La fiche inférieure sera implantée dans le condyle externe à sa partie supérieure ou juste au-dessus de lui. Il ne faut pas craindre de l'enfoncer profondément jusqu'à obtenir le contact du tissu compact du condyle interne.

La fiche supérieure est fixée sous la crête trochantérienne du vaste externe, soit horizontalement, soit obliquement dans l'axe du col du fémur (fig. 5, d).

Les deux fiches para-articulaires sont à leur tour solidarisées par une longue tige cylindrique qui est aussi longue que l'os lui-même (fig. 5, e).

Puis, les deux systèmes sont rendus solidaires par deux autres tuteurs, toujours par l'intermédiaire de rotules. Ceux-ci peuvent indifféremment — ou bien, joindre chaque fiche extrême à la moyenne correspondante ;

— Ou bien, joindre entre elles les tiges d'union des deux systèmes.

L'ensemble donne une figure quadrangulaire (fig. 5, f).

Les différentes rotules sont bloquées progressivement les unes après les autres. Dès lors, le davier contenteur peut être enlevé sans crainte : les fragments sont définitivement fixés et le moindre mouvement imprimé à une extrémité du membre se transmet intégralement à l'autre extrémité, sans mobilité, sans fléchissement, sans retard. Os et métal font bloc et donnent l'impression d'une résistance très rassurante (fig. 5, g).

Il est préférable de placer les tuteurs aussi près

que possible de la peau. De la sorte est supprimé tout le bras du levier que formerait la partie extérieure des fiches.

Tous ces temps sont rapidement effectués par un opérateur au courant des manœuvres de l'ostéosynthèse. La mise en place de l'appareil est rendue d'autant plus aisée qu'il n'est à aucun moment utile de s'inquiéter de l'orientation des fiches les unes par rapport aux autres, aussi bien dans un plan longitudinal que dans un plan transversal. Les rotules orientables permettent toujours l'accouplement dans toutes les positions.

FERMETURE DE LA PLAIE. — Les plans musculo-aponévrotiques sont suturés au catgut. Si la reconstitution intégrale du muscle crural apparaît anatomiquement comme indispensable, il semble cependant qu'en prévision de la mobilisation active ultérieure, il y ait intérêt à ne point placer trop au ras des fiches les points de suture musculo-musculaires et à laisser au contraire au-dessus et au-dessous des fiches (il s'agit des fiches moyennes naturellement), un espace libre d'au moins deux centimètres. Dans le même esprit, doit être faite l'union vaste externe-droit antérieur. Ainsi le mouvement reste libre. Les muscles longitudinaux pendant leur contraction ne sont plus bridés par les fiches qui les jalonnent.

Nous avons vu que la direction des fiches ainsi que leur point d'implantation étaient dictés par la forme des fragments. Il est facile de comprendre que l'émergence des fiches n'est pas toujours exactement

dans l'axe de la ligne d'incision, et si les muscles peuvent sans grand dommage se prêter à un léger détour de leur trajet, la peau et l'aponévrose qui doivent être obligatoirement suturées se trouvent arrêtées, repoussées, bridées par la position excentrique d'une fiche. Il ne faut pas hésiter à débrider et à créer après suture une émergence nouvelle en dehors de la ligne d'incision. Il y a de plus intérêt à débrider longitudinalement ces orifices nouveaux d'émergence des fiches pour que l'aponévrose ne soit pas serrée autour de celles-ci, et ne gêne pas ultérieurement le jeu musculo-aponévrotique.

Soins post-opératoires

Quelques compresses sont glissées entre les fiches, le tout est recouvert de coton stérilisé, et maintenu par quelques tours de bandes. Toute immobilisation supplémentaire est inutile et le membre blessé est seulement placé sur une attelle de Böhler-Boppe en demi-flexion, position qui relâche au maximum les jumeaux et supprime donc en grande partie leur action néfaste.

MOBILISATION ULTÉRIEURE. — Entreprise de très bonne heure, elle évite parfois, elle atténue toujours les raideurs articulaires. Celles-ci sont, sans contredit, l'un des grands obstacles à la reprise de la marche après les délais de consolidation. Or, la fixation bipolaire qui nous paraît la meilleure, n'a pu être réalisée jusqu'ici qu'en complétant l'ostéosynthèse par un grand plâtre prenant la hanche, le genou et le pied.

Cette immobilisation en extension complète de tout le membre inférieur, maintenue pendant des semaines, ne va pas sans de sérieux inconvénients :

Le plâtre prenant point d'appui sur le bassin, immobilisant la hanche, condamne le blessé à la position couchée, c'est-à-dire à une position inconmode, pénible, l'exposant aux escharres par suite d'appui constant sur la même région, favorisant l'apparition des complications pulmonaires.

L'immobilisation du genou et du pied entraîne des raideurs, surtout au niveau du genou. La marche en est rendue très difficile et douloureuse au début. Il est souvent nécessaire d'entreprendre un long traitement physiothérapique (massages, mécanothérapie) avant que le blessé ne soit en état de reprendre une activité sociale.

Au contraire, avec l'appareillage nouveau, presque tous ces inconvénients peuvent être évités : grâce à la solidité, à la rigidité absolue obtenue par la fixation bipolaire et l'accouplement quadrangulaire, le membre blessé peut être placé sans risque sur une attelle de Bülher-Boppe, sans contention supplémentaire.

Le bassin reste libre et le blessé peut facilement s'asseoir ; la jambe reste en demi-flexion sur la cuisse, ce qui donne le maximum de relâchement musculaire.

Ainsi est rendu possible la mobilisation précoce, passive puis active de toutes les articulations du pied, de la hanche et du genou.

Dans les débuts, il semble que nous ayons péché



FIG. 6. — *Flexion passive.*



FIG. 7. — *Extension passive.*

par timidité et c'est pour ne pas avoir entrepris cette mobilisation assez tôt ni assez énergiquement que nous avons observé des enraidissements partiels. La collaboration étroite du malade est d'ailleurs indispensable pour obtenir des résultats pleinement satisfaisants.

Au cours de la première semaine, on se contente d'une mobilisation limitée et passive, laissant aux tissus le temps de se réparer après le traumatisme opératoire, aux douleurs de s'atténuer. Mais, dès ce moment, il est très utile de faire chaque jour un massage de la rotule pour conserver la liberté des feuillets séreux du cul-de-sac sous-quadricipital. L'accolement des prolongements synoviaux est, en effet, une source de douleurs incitant le malade à limiter ses exercices. La mobilisation passive peut être facilement exécutée par le malade lui-même à l'aide d'une bande fixée sur le pied et passant sur une poulie de renvoi.

L'amplitude des mouvements est rapidement augmentée ; et suivant l'âge (du quinzième au vingtième jour chez l'adulte, au bout d'un mois ou de 40 jours chez des sujets plus âgés), les mouvements actifs seront multipliés : élévation verticale de la cuisse, la jambe en extension pour éviter l'atrophie du quadriceps ; flexion de la jambe sur la cuisse. Il faut veiller à ce que ces mouvements de flexion soient exécutés bien à fond et il serait préférable d'enlever à ce moment l'attelle de Bölher-Boppe et de placer le

membre sur un appareil à flexion dans le genre de ceux dont se sert Bölher.

Grâce à cette gymnastique intense et méthodiquement poursuivie, les atrophies musculaires sont réduites au minimum, les raideurs articulaires sont évitées la plupart du temps. C'est ainsi que nous avons vu un de nos jeunes blessés (Obs. I) quitter le service au quatre-vingt-dixième jour, marchant parfaitement sans canne et sans boiterie et se tenir alternativement sur la jambe saine et sur la jambe fracturée.

La possibilité de réaliser une telle mobilisation sans contention supplémentaire, sans avoir à craindre de déplacements ne nous paraît pas un des moindres mérites de l'appareil.

Il est bien entendu que chaque fois que l'installation le permettra, des contrôles radiologiques seront effectués, d'autant plus facilement que le blessé est alors facilement transportable.

Deux fois, nous avons dû placer un pelvi-pédieux pour empêcher un déplacement secondaire ou une inflexion du cal (Obs. II-III). Il semble que ces incidents aient été dus à une ablation un peu rapide de l'appareillage chez des sujets ayant eu du retard de consolidation. Il s'agissait d'ailleurs dans ces cas de matériel oxydable.

ABLATION DU MATÉRIEL. — C'est dire qu'il ne faut pas enlever les fiches à date fixe, au soixantième jour par exemple. Bien des modalités peuvent se présenter suivant chaque malade, d'après l'âge, la vita-

lité du sujet, l'importance du traumatisme, l'existence de tares organiques, etc.

Il est très facile avec ce système *de s'assurer de la consolidation et de la valeur du cal* avant de tout enlever. La radiographie est un premier moyen de surveillance ; il en est un autre : il suffit de desserrer les rotules et, laissant les fiches en place, d'imprimer de petits mouvements à la cuisse. Une légère mobilité est-elle perçue ? Le cal semble-t-il encore mou et peu résistant, il n'est besoin que de rebloquer les rotules pour retrouver la solidarisation antérieure.

L'ablation elle-même est des plus simples : après avoir débloqué les rotules, retiré les barres d'assemblage, les 4 fiches sont enlevées l'une après l'autre. Il est presque toujours nécessaire pour cela de les dévisser à la clef, tant elles sont encore solidement unies à l'os.

Un pansement simple est appliqué sur les plaies des orifices d'entrée qui se cicatriseront rapidement.

Pendant quelques semaines, le blessé gardera le repos au lit, continuant ses exercices musculaires, en particulier les mouvements destinés à rendre au quadriceps sa tonicité ; la reprise de la marche en sera grandement facilitée.

Celle-ci sera commencée dès que la consolidation paraît suffisante et s'il n'est pas possible, encore une fois, de donner de règles fixes, il est permis d'escompter sa reprise dans les cas moyens vers la fin du troisième mois ou au début du quatrième mois.

OBSERVATIONS

Obs. I. — M. Bi..., 20 ans.

Accident de bicyclette le 1^{er}-10-34.

Fracture du fémur droit au tiers moyen (fig. 8).

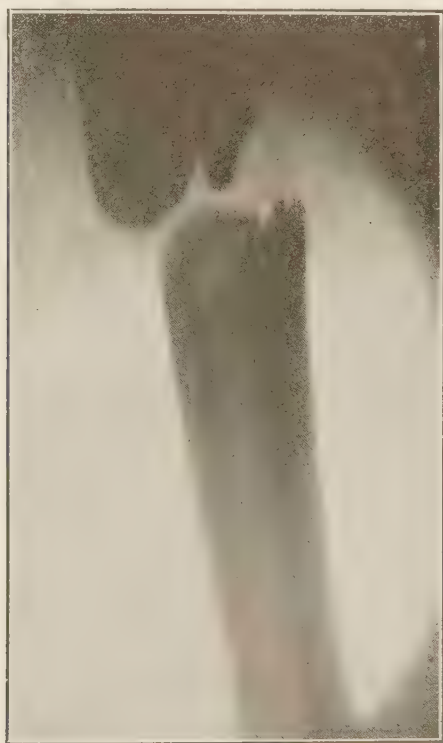


FIG. 8

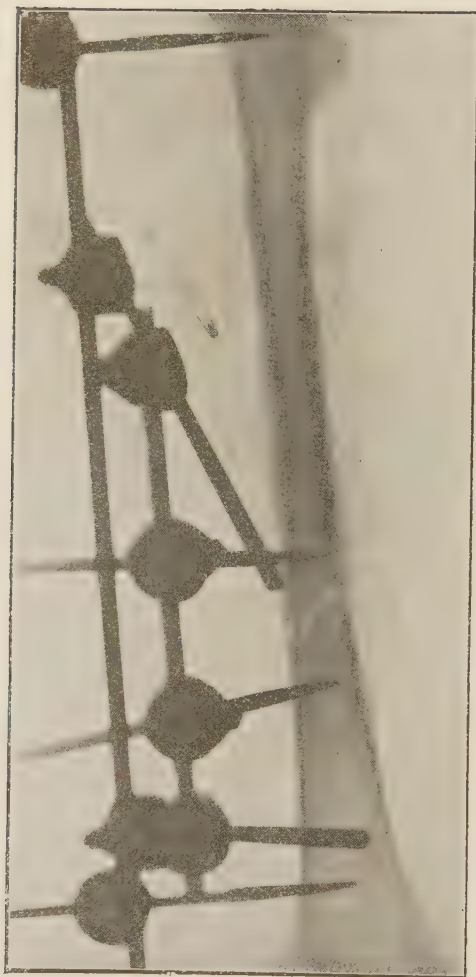


FIG. 9

Extension par broche de Kirschner du 8 au 15 octobre sur une attelle de Bölher-Boppe.

Réduction insuffisante.

Intervention le 15-10-34.

Accouplement quadrangulaire ; résultat anatomique parfait.

Vis en acier oxydable, coniques, type Lambotte (fig. 9).

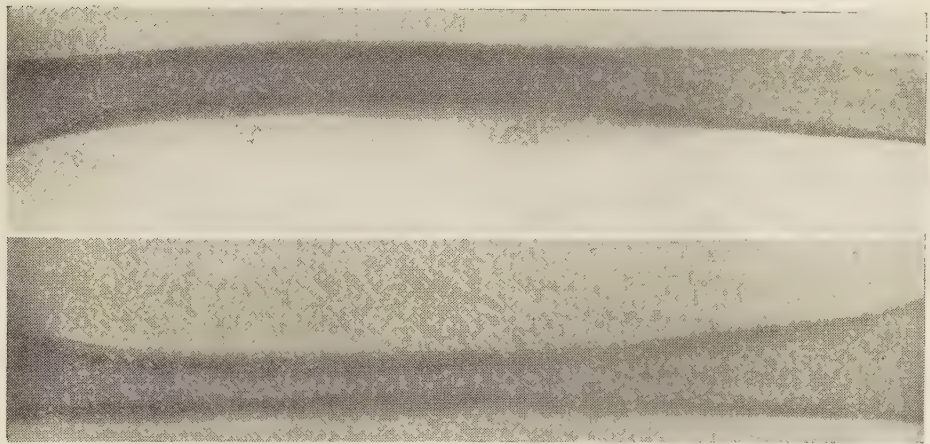


FIG. 10. — Radiographie, face et profil, après consolidation (90^e jour)

Ablation de l'appareil le 17-12-34, soit :

77 jour après l'accident ;

63 jours après l'opération.

Le résultat anatomique reste parfait sous toutes les incidences (fig. 10).

Reprise de la marche au quatre-vingt-dixième jour avec flexion du genou à angle droit.

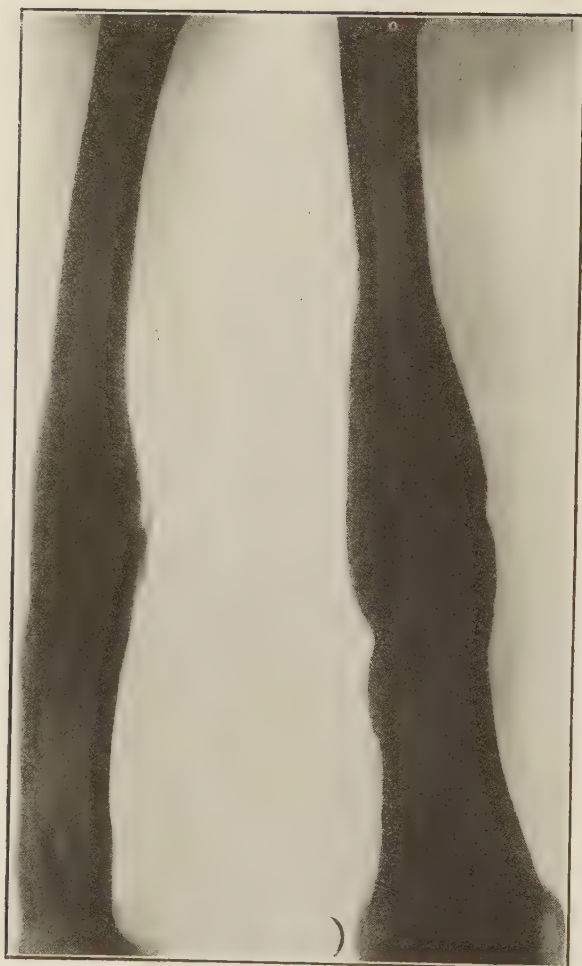


FIG. 11

Durée d'immobilisation : 90 jours.

Suites. — Ce blessé a été revu en juillet 36. Il présentait un abcès volumineux de la cuisse droite. Pus aseptique. Le cal très réduit lors de la consolidation apparaissait alors boursoufflé. Nécrose osseuse légère et élimination au niveau des deux fiches para-focales (fig. 11).

Il semble qu'on puisse invoquer à l'origine de ces accidents l'emploi de vis coniques et de matériel oxydable en acier ordinaire.

Après nettoyage et pansement du foyer, la cicatrisation complète a été obtenue avec un résultat anatomique et fonctionnel parfait.

Actuellement, novembre 36, le blessé marche normalement.

Obs. II. M. Beq... Lucien, 55 ans, cantonnier.

Accidenté le 22 décembre 1934.

Traité à son domicile par extension continue (Tillaux, sans radiographie).

La consolidation n'étant pas obtenue au bout de 3 mois, il est adressé à l'Hôpital de Saint-Germain-en-Laye, le 14 mars 1935.

Pseudarthrose avec gros chevauchement des fragments (interposition musculaire).

A la radiographie, l'os paraît pathologique, déformé, ostéo-porotique.

B. W. négatif. On fait néanmoins un traitement préventif : CyHg.-Sulfar.-Sirop de Gibert.

Intervention le 22-3-35.

Grosse interposition musculaire.

Le canal médullaire doit être ouvert au foret, les extrémités osseuses étaient complètement fermées par un gros bouchon médullaire.

La fiche condylienne inférieure n'ayant pas une bonne prise dans le tissu spongieux condylien (vis à pas d'acier, os en mauvais état), l'implantation est reportée plus haut dans la métaphyse.

Bonne réduction paraissant solide.

Acier oxydable.

L'appareil est bien supporté les premières semaines, puis la vis supérieure trochantérienne prend du jeu et entraîne le déplacement de tout l'appareil. Celui-ci est laissé en place, mais consolidé par un pelvi-pédieux.

Consolidation dans un bon axe sans raccourcissement.

90 jours d'immobilisation après l'opération.

Suites. — Le malade meurt d'embolie après une tentative de mobilisation du genou sous anesthésie.

Obs. III. — M. Lem..., 29 ans.

Accident de motocyclette le 1^{er}-1-35.

Gros shock.

Fracture ouverte de la cuisse gauche à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur.

Excision de la plaie et suture primitive.

Broiement du pied nécessitant une amputation d'urgence au tiers inférieur de la jambe.

6-1-35 : Extension par broche de Kirschner, sus-condylienne. Réduction incomplète.

22-1-35 : Intervention.

Géné par la plaie de la broche de Kirschner, l'opérateur doit placer la fiche condylienne loin des condyles (10 cm. environ).

Réduction anatomique. Accouplement quadrangulaire.

Matériel oxydable.

13-4-35 : Ablation des fiches : 72 jours après l'intervention.

Le cal paraissant un peu mou, on place un plâtre le 18-4-35.

1^{er}-6-35 : Ablation du plâtre.

Soit 5 mois après l'accident ;

100 jours après l'opération.

Bon axe. Très léger décalage. Pas de raccourcissement.

Légère suppuration au niveau des fiches moyennes para-focales; probablement due à l'infection du moignon de jambe.

Suites. — Revu en mars 36, avec une petite fistule ayant nécessité un grattage de l'os.

Obs. IV. — M. Bl... Albert, 36 ans, chef tôlier.

Accident de motocyclette le 24-3-35.

Fracture de la cuisse gauche par choc direct.

Vu une heure après l'accident.

Radiographie immédiate après anesthésie du foyer de fracture.

Fracture nettement transversale à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur avec un important fragment postérieur.

Pose immédiate d'une broche de Kirschner.

Traction de 5 à 9 kgs jusqu'au 3 avril.

Réduction insuffisante.

Intervention le 6-4-35.

Technique habituelle.

Accouplement quadrangulaire.

Ablation des fiches le 6-6-35.

72 jours après l'accident.

61 jours après l'opération.

Résultat anatomique parfait sous toutes les incidences.

Mobilisation rapide du genou.

Cas complexe, car le blessé portait du même côté une fracture cervico-trochantérienne qui a consolidé en coxa-vara.

Suites. — Gêne de la marche due surtout à la coxa-vara.

Invalidité proposée : 35 %.

Obs. V. — M. Du... Victor, 33 ans, cultivateur.

Accidenté le 5-9-35. Passage sous une roue de voiture.

Radiographie le 6-9-35 : Fracture nette diaphysaire du fémur gauche, à 15 cm. environ de l'interligne articulaire. Trait oblique de haut en bas et de dehors en dedans.

Pas de fragment intermédiaire (fig. 12).



FIG. 12

Broche de Kirschner sus-condylienne. Traction progressive de 4 à 8 kgs.

Il persiste un déplacement latéral important.

Intervention le 20-9-35 (14 jours après l'accident).

Réduction parfaite.

Accouplement triangulaire (fig. 13).



FIG. 13. — Radiographie, solidarisation triangulaire, le 20-9-35.

Les fiches para-focales sont inoxydables. Les fiches distales sont en acier ordinaire (manque de matériel). Fiches coniques.

Mobilisation rapide du genou. Massage de la rotule.

Au bout d'une quinzaine de jours, les fiches extrêmes non inoxydables deviennent sensibles.

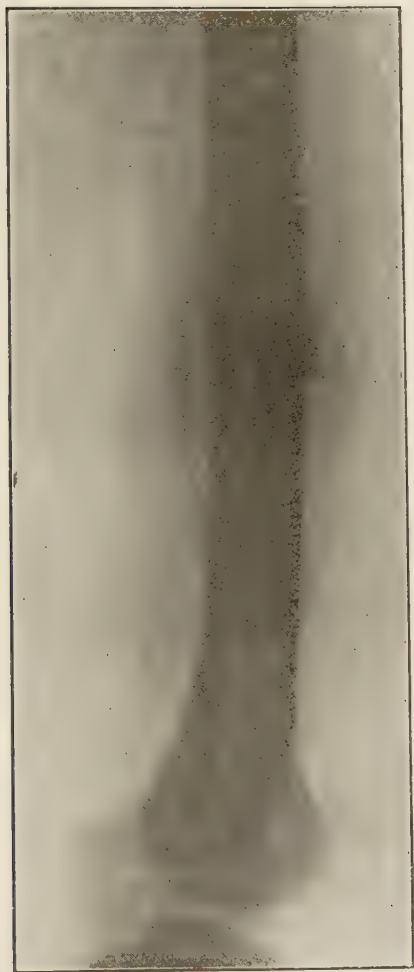


FIG. 14

Ablation des fiches 71 jours après l'intervention.
Cal bien formé.

La flexion du genou paraissant insuffisante on fait de la mobilisation forcée.

Cette tentative entraîne une légère inflexion à crosse antérieure, le cal étant encore mou. Redressement facile ; par précaution on immobilise le membre dans un pelvi-pédieux qu'on enlève 22 jours après.

Résultat anatomique parfait. Pas de raccourcissement (fig. 14).

Durée totale d'immobilisation : 104 jours.

Obs. VI. — Lec... Louis, 48 ans.

Accidenté le 6 mai 1936.

Déjà amputé de la jambe gauche au tiers inférieur à la suite de blessure de guerre.

Se fait une fracture de la cuisse gauche en descendant de bicyclette.

Entre à l'hôpital le 6 mai 1936.

Grosse fracture du tiers inférieur très oblique en biseau, le trait de fracture intéresse le massif condylien avec écartement des deux condyles (fig. 15).

Broche de Kirschner trans-condylienne.

Intervention le 19 mai 1936.

Réduction parfaite. Les traits de fracture sont à peine visibles sur les nouvelles radiographies. Matériel inoxydable. L'appareil est parfaitement toléré. Immobilisation à plat. Mobilisation très rapide. Dans

le courant du deuxième mois le blessé lève lui-même sans aide la cuisse à la verticale (fig. 16).



FIG. 15

Le 15-6-36 : Les fiches deviennent sensibles, la température monte à 39°.

Une injection de vaccin L. M. L. antipyogène amène une sédation rapide des douleurs. Mais le blessé fait une typhoïde qui l'emporte en quelques jours, après consolidation (fig. 17).



FIG. 16



FIG. 17

Obs. VII. — Vil... André, 22 ans.

Accidenté le 25 mai 1936.

Grosse fracture de cuisse au tiers moyen avec important fragment intermédiaire postérieur (fig. 18 et 19).

Extension continue par broche jusqu'au 11 juin.

Intervention le 13 juin. Anesthésie rachidienne.

Entre les deux fragments principaux, muscle en voie d'organisation. Deux fragments principaux plus deux fragments intermédiaires divisés dans la longueur. Juxtaposition des deux fragments principaux qui ne sont en contact que par une surface très réduite. On laisse flotter les fragments intermédiaires qui sont relativement peu écartés de l'axe du fémur. Suture totale.

Fiches inoxydables à biseau carré.

Mobilisation le 25 juin.

Ablation de l'appareil le 7 septembre 36 (fig. 20).

A repris la marche au quatrième mois.

Flexion du genou à angle droit.



FIG. 18

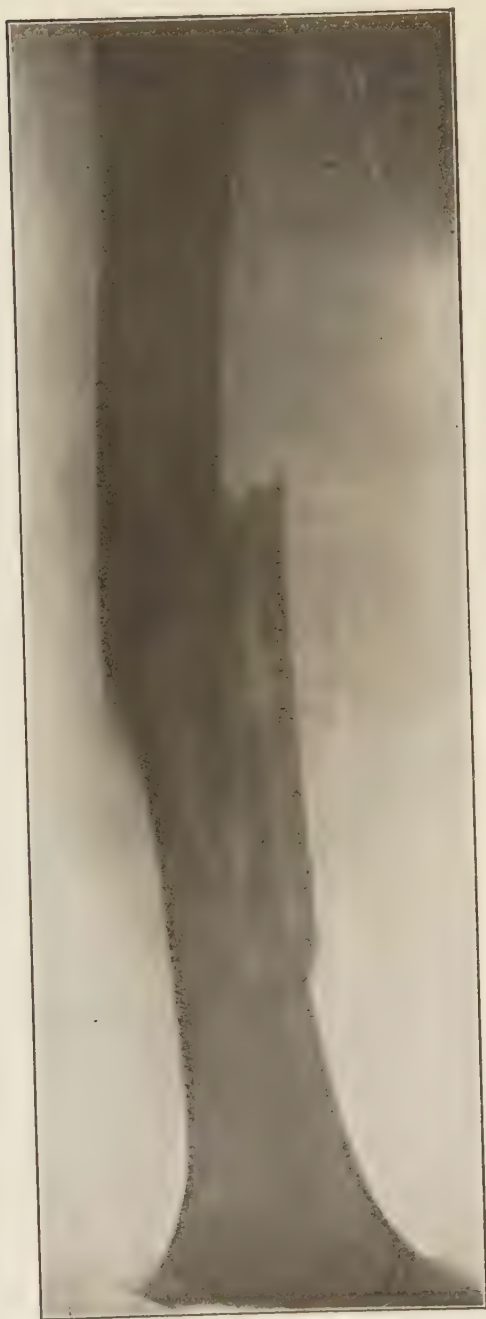


FIG. 19

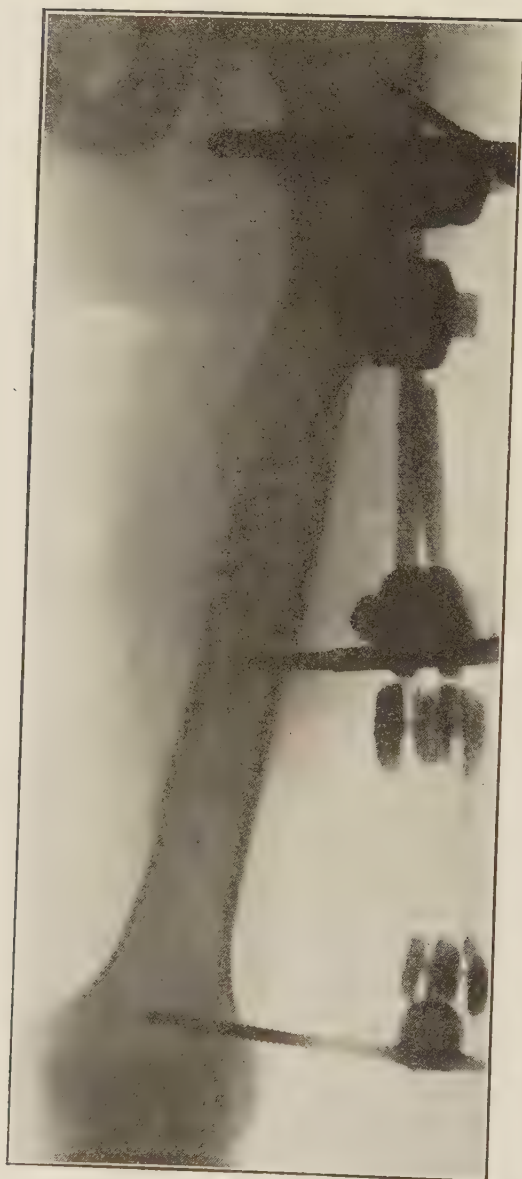


FIG. 20

CONCLUSIONS

I. — Par l'importance du déplacement, la valeur des forces musculaires, la fréquence des interpositions musculaires, les fractures de la diaphyse fémorale nécessitent fréquemment une intervention sanglante, seule susceptible d'amener un résultat anatomique parfait.

II. — La contention reste alors le seul problème délicat. Parmi les différentes méthodes de synthèse, la synthèse externe semble devoir être préférée (moindre contact osseux, facilité de retrait).

III. — Une bonne contention est l'enjeu d'une lutte qui s'engage entre l'os rebelle et sensible et le métal offensant.

Les bons résultats de l'ostéosynthèse sont en grande partie conditionnés par une bonne tolérance.

IV.— L'intolérance osseuse, mise à part l'infection, est causée surtout par l'*offense du métal*.

— Au point de vue chimique, le métal employé au contact de l'os doit être inoxydable : V2 A Extra, Platino-Stainless D, Nicral D.

— Au point de vue électrique, les pièces de prothèse en contact avec l'os doivent être de constitution homogène et de tension électrique inférieure ou égale à celle de l'os. (Afin d'éviter la formation de couples électriques et de favoriser la formation du cal).

— Au point de vue mécanique : L'immobilité de la prothèse par rapport à l'os doit être absolue. Il est préférable de diminuer les causes de déplacement osseux plutôt que de s'opposer avec force à ce déplacement.

V. — L'appareillage des Docteurs Lamare et Larget nous a paru particulièrement apte à diminuer les causes de déplacement par le blocage direct des actions musculaires.

La contrainte exercée sur l'os par l'appareillage est répartie sur une grande surface grâce à la « fixation bipolaire ». Ainsi l'os est-il mieux maintenu au prix d'une souffrance moindre, gage de consolidation plus rapide et plus complète.

VI. — Cet appareillage comporte en outre les avantages suivants :

Facilité d'application.

Il suffit d'une incision réduite pour aborder le foyer de fracture pratiquer la réduction et placer les fiches para-focales.

Les fiches extrêmes sont placées par deux ponctions cutanées.

Le délabrement musculaire est ainsi réduit au minimum.

La mise en place des fiches est très aisée : il n'est pas besoin de se préoccuper de leur parallélisme ou de leur degré de pénétration.

L'accouplement quadrangulaire donne une rigidité absolue, équivalent à une prothèse aussi longue que l'os lui-même. L'os est solidement maintenu dans plusieurs plans.

Facilité d'ablation.

Il est possible de vérifier le degré de consolidation avant d'enlever la prothèse.

Mobilisation précoce.

Toute contention supplémentaire est inutile et les articulations peuvent être rapidement mobilisées, activement et passivement. L'atrophie musculaire est ainsi réduite. Les raideurs articulaires sont en grande partie supprimées.

Vu :

LE DOYEN,
ROUSSY.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE
P. MATHIEU

Vu et permis d'imprimer :

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- ALGLAVE. — Ostéosynthèse par les agents métalliques dans le traitement des fractures et pseudarthroses (*Rapport du 24^e Congrès de Chirurgie de Paris*).
- BARBARIN. — Traitement des fractures des os longs par la fixation externe des fragments (*Revue de Technique chirurgicale*, déc. 31).
- BECK. — Traitement des fractures par l'ostéosynthèse percutanée (*Der Chirurg.*, 1^{er} et 15 janv. 32).
- BOEVER. — Appareillage nouveau pour ostéosynthèse (*Société belge de Chir.*, 28 mars 21).
- BLANCHARD. — Les abus de l'ostéosynthèse (*Presse méd.*, 1924).
- BOURNEVILLE. — Ostéosynthèse par le procédé de Boever (*Nord médical*, n° 30).
- CHALIER. — Ostéosynthèse temporaire (*Société de Chir. de Lyon*, 12 fév. 1925).
- COTTALARDO. — Résultats comparés du traitement des fractures de la diaphyse fémorale par les méthodes non sanglantes et l'ostéosynthèse (*Gazette des Hôpitaux*, 22 déc. 1928).
- CUNÉO. — De l'ostéosynthèse en général (*Bulletin médical*, 1924).
- CORISIOLAN. — Exposé critique des différents procédés et indications de l'ostéosynthèse des os longs (*Revue médic. de la Suisse romande*, 10 mars 1929).

- DANIS. — Quelques procédés d'ostéosynthèse (*Soc. belge de Chir.*, 31 oct. 1931).
- DUPUY DE FRENELLE. — Indications et contre-indications de l'ostéosynthèse (*Soc. des Chir. de Paris*, 1925, p. 193).
- Ostéosynthèse (Masson, édit.).
- DARAS. — Technique de l'ostéosynthèse (Masson, édit.).
- DAHL IVERSON. — Ostéosynthèse avec du matériel résorbable (*Archives für Klinische Chir.*, CLVIII, fasc. 4).
- FINDJANJIAN. — Contribution à l'étude de l'ostéosynthèse temporaire chez l'adulte par la méthode des fixateurs externes (*Thèse Paris*, 1934).
- FISCHER. — Ostéosynthèse (*Liège médical*, 5 juin 1927).
- FRANTZ (Robert). — Ostéosynthèse dans les fractures diaphysaires par le procédé Robineau-Contremoulins (*Gazette médicale de Fr.*, 1^{er} mai 1930).
- Etude expérimentale et anatomo-pathologique de l'ostéosynthèse métallique dans les fractures diaphysaires (*Thèse Paris*, 1929).
- FRANTZ et MAYER. — Considérations biologiques sur l'ostéosynthèse métallique (*Journal de Chirurgie*, juin 1930).
- Ostéosynthèse par l'appareillage de Cunéo (*Presse médicale*, 1929).
- FRUCHAUD. — Ostéosynthèse. Indications. Technique. Résultats (*Gazette médicale du Centre*, 15 nov. 1926).
- FREDET. — Traitement des fractures graves par la technique de Lambotte d'après une expérience personnelle de 20 cas (*Société de Chirurgie de Paris*, 1913).
- A propos de l'ostéosynthèse (*Société de Chirurgie de Paris*, 1924).

- Sur l'ostéosynthèse (*Société de Chirurgie de Paris*, 1925).
- GRIMAUT. — Ostéosynthèse dans les fractures compliquées. Résultats éloignés (*Archives franco-belges de Chirurgie*, 1924).
- GUIBAL. — Ostéosynthèse du fémur par le procédé de Boever (*Revue médicale de l'Est*).
- GOOSSENS. — Nouveau matériel pour ostéosynthèse : le fixateur à rotules (*Société belge de Chirurgie*, 1931).
- JUDET. — Instrumentation pour ostéosynthèse à tuteur externe (*Société des Chirurgiens de Paris*, 1932).
- Ostéosynthèse dans les fractures compliquées (*Soc. des Chirur. de Paris*, mars 1925).
- JUVARA. — Contribution à l'ostéosynthèse (*Soc. Nat. de Chirurgie de Paris*, 1931).
- Instrumentation pour ostéosynthèse (*Soc. des Chirur. de Paris*, mars 1931).
- Contribution à l'ostéosynthèse par la méthode des fixateurs externes (*Soc. de Chirurgie*, 1931).
- Contribution à l'ostéosynthèse (*Soc. de Chir. de Paris*, 1933).
- Procédé d'ostéosynthèse par le boulon amovible (*Presse médicale*, 1920).
- Traitement des fractures de la diaphyse par le fixateur externe et la ligature (*Soc. des Chirurgiens de Paris*, 1922).
- Contribution à l'ostéosynthèse (*Soc. des Chir. de Paris*, oct. 30).
- Procédé d'ostéosynthèse des fractures des diaphyses par brassière métallique (*Archives générales de Chirurgie*, juin 1910).
- JONAS et MOONS. — Discussion du rapport de M. Neumann sur les causes d'insuccès de l'ostéosynthèse (*Soc. belge de Chir.*, nov. 1926).

- LAMARE (J.-P.) et LARGET (M.). — Nouveau mode de contention des fractures diaphysaires du fémur (*Bulletin médical*, 25 janvier 1936).
- (*Bulletin de l'Académie de Chirurgie*, 26-10-1935).
- LAMBOTTE. — Quelques considérations sur l'ostéosynthèse (*Presse médic.*, déc. 1930).
- Quelques réflexions sur l'emploi de l'enchevillement central en ostéosynthèse (*Paris chirurgical*, mars-avril 1927).
- LE GRAND. — Nouveau procédé d'ostéosynthèse par brochès (*Normandie médicale*, fév. 1933).
- LEMAIRE. — Considérations sur la technique de l'ostéosynthèse des os longs (*Gazette des Hôp.*, janv. 1929).
- LERICHE et POLICARD. — Pourquoi un os fracturé se répare-t-il ? (*Presse médic.*, oct. 1925).
- Physiologie normale et pathologique de l'os (Masson, édit.).
- LÉONTE. — Ostéosynthèse (*Revista de Chir. Bucarest*, t. XXXIV, mars-avril 1931).
- Ostéosynthèse dans les fractures diaphysaires. Appareil et instrumentation personnels (*Presse méd.*, nov. 1931).
- MASINI. — Indications et contre-indications de l'ostéosynthèse dans les fractures diaphysaires du fémur (*Sud médical et chirurgical*, 15 juin 1932).
- MASMONTEIL. — (*Presse médicale*, 27 nov. 1935).
- (*Information médicale*, 1936).
- MORUZZI. — Synthèse et prothèse osseuse. Etude clinique et radiologique de la tolérance du tissu osseux (*Thèse Paris*, 1929).
- MAY. — Critique des méthodes employées dans la réduction sanglante des fractures (*Deutsche Zeitschrift für Chir.*, 22 mai 1932).

- MERCIER. — Ostéosynthèse métallique temporaire (*Union médicale du Canada*, oct. 1927).
- MOUCHET. — Il ne faut pas abuser de l'ostéosynthèse (*Presse méd.*, 1922).
- NEUMANN. — Les causes d'insuccès de l'ostéosynthèse (*Rapport à la Soc. belge de Chir.*, 1926).
- OLRY. — Ostéosynthèse temporaire chez l'homme (*Thèse Paris*, 1927).
- OMBRÉDANNE. — Ostéosynthèse temporaire (*Presse méd.*, 1929).
- Ostéosynthèse temporaire (*Congrès de Milan*, 1924).
- Ostéosynthèse temporaire (*Soc. de Chir. de Paris*, 1924).
- PAPIN. — L'action du matériel de prothèse dans la consolidation des fractures par ostéosynthèse (*Union d'Orthopédie et de Chir. de l'App. moteur*, avril 1932).
- PARCELIER CHENUT. — Ostéosynthèse de la diaphyse fémorale genou fléchi (*Revue de Chir. Paris*, t. XLVIII, n° 9, p. 563, 1929).
- PERDU GÉRARD. — Ostéosynthèse par enchevillement transcutané. Indic. et technique opérat. (*Thèse Paris*, 1930).
- PIERI. — Traitement des fractures fermées de la diaphyse fémorale par l'ostéosynthèse (*Thèse Marseille*, 1930-31).
- RAFAILLAC-DESFOSSÉS. — Ostéosynthèse dans les fractures fermées de la diaphyse fémorale, en particulier par fixateur externe de Lambotte (*Thèse Bordeaux*).
- POLICARD. — Sur quelques problèmes de la physiologie osseuse (*Bruxelles médical*, janv. 1928).
- RAFFAULT. — Ostéosynthèse. Indic. Technique. Résultats (*Thèse Paris*, 1927).

- REINHOLD. — Résultats éloignés de l'ostéosynthèse par ancrage (*Soc. de Chir. de Paris*, 1933).
- ROBINEAU. — Technique et résultats de l'ostéosynthèse par manchon métallique dans les fractures diaphysaires (*Journées médicales de Paris*, fév. 1927).
- Ostéosynthèse par manchon métallique dans les fractures diaphysaires de l'adulte (*Journal de Chir.*, juin 1928).
- SOUPAULT. — Indications générales de l'ostéosynthèse (*Paris chir.*, 1922).
- SORZZI. — Ostéosynthèse sans corps étranger (*Presse méd.*, 1929).
- TUFFIER. — Appareil à ostéosynthèse temporaire (*Soc. de Chir. Paris*, 1923).
- TAILHEFERT. — Traitement des fractures par extension temporaire ou continue au moyen d'un dispositif nouveau à contrôle (*Revue d'Orthopédie et de Chirurgie de l'App. moteur*, nov. 1930).
- VERBRUGGE. — Considérations au sujet de l'emploi de la prèthèse externe dans la chirurgie osseuse (*Soc. de Chir. de Paris*, 1928).
- VILLENEUVE. — Ostéosynthèse de la diaphyse fémorale (*Thèse Paris*, 1930).
- ZIEHOLD. — Réaction des os vis-à-vis de certains métaux (*Arch. of Surgery*, 1924).



BOSC FRÈRES, M. & L. RIOU

00 00 00 IMPRIMEURS-ÉDITEURS 00 00 00

00 **42, QUAI GAILLETON, 42** 00

00 00 00 00 **LYON** 00 00 00



